

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Державний біотехнологічний університет
State Biotechnological University



***МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ***

*5-6 грудня 2023 р.
2023, № 1*

**«Збалансоване використання
та відтворення родючості ґрунтів
в умовах глобальних змін клімату»**

***Присвячується Всесвітньому Дню Ґрунту
та***

***130-річчю заснування
кафедри ґрунтознавства ДБТУ***

Харків – 2023

Міністерство освіти і науки України
Державний біотехнологічний університет
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»
ГО «Українське товариство ґрунтознавців і агрохіміків»
Институт по Лозарство и винарство, Болгария
Forest botanical garden «Marszewo», Polish
Kazakh research institute of processing and food industry
Scientific research center of agriculture, Georgia
«Kazakh research institute of soil research and agrochemistry»
named after U.U. Usanova»

**«ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ
ТА ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ
В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ»**

МАТЕРІАЛИ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

*Присвячується Всесвітньому Дню Ґрунту
та*

*130-річчю заснування
кафедри ґрунтознавства ДБТУ*

5-6 грудня 2023 р.

*Харків
ДБТУ
2023*

УДК 631.4:551.58](06)

З 41

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

ДЕГТЯРЬОВ В. В., д-р с.-г. наук, професор, *головний редактор*
РОМАНОВ О. В., канд. с.-г. наук, доцент, *заступник головного редактора*.
ГОПЦІЙ Т. І., д-р с.-г. наук, професор,
БОБРО М. А., д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН України, професор;
ВЕСЕЛІН Ілієв Кутев, д-р біол. наук, професор, Лісотехнічний університет, Болгарія;
КУДРЯ С. І., д-р с.-г. наук, професор;
ПАЧЕВ Іван, д-р с.-г. наук, професор, Інститут по лозарство і винарство, Болгарія;
РОЖКОВ А. О., д-р с.-г. наук, професор;
ФІЛОН В. І., д-р с.-г. наук, професор;
ШЕВЧЕНКО М. В., д-р с.-г. наук, професор;
БРАГІН О. М., канд. с.-г. наук, доцент;
ДЕГТЯРЬОВ Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент;
ДІДУХ Н.О., канд. с.-г. наук, старш. викладач;
КРИВОРУЧЕНКО Р. В., канд. с.-г. наук, доцент;
КРОХІН С. В., канд. с.-г. наук, доцент;
КУДРЯ Н. А., канд. с.-г. наук, доцент;
МІХЄЄВ В. Г., канд. с.-г. наук, доцент, *відповідальний за випуск*;
НОВОСАД К. Б., канд. с.-г. наук, доцент;
РОМАНОВА Т. А., канд. с.-г. наук, доцент;
СВИРИДОВ А. М., канд. с.-г. наук, доцент;
ГАВВА Д. В., канд. с.-г. наук, доцент, *відповідальний за випуск*;
КАЗЮТА О. М., канд. с.-г. наук, доцент;
КАЗЮТА А. О., канд. с.-г. наук, доцент;
РСЗНІК С. В., д-р філософії;

Конференцію включено до Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2023 році згідно листа ІМЗО МОН України від 10.01.2023 № 21/08-9.

Друкується за рішенням Вченої ради Державного біотехнологічного університету (протокол № 6 від 14 грудня 2023 р.) р.).

Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату [Електронний ресурс] : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присв. Всесвітньому Дню Ґрунту та 130-річчю заснування кафедри ґрунтознавства ДБТУ, 5–6 грудня 2023 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Електрон. дані. – Харків, 2023. ___ с.

Збірник є науковим виданням, у якому публікуються результати досліджень у галузі сільськогосподарських і споріднених наук (спеціальність 201 «Агрономія»)

Призначено для науково-педагогічних працівників, аспірантів, студентів.

Видано в авторській редакції.

©Державний біотехнологічний університет, 2023

Зміст

Дегтярьов В.В., Гавва Д.В.	
Наукова школа агрономічного ґрунтознавства	9
Vesselin Koutev, Asen Nikolov	
Evaluation of organic liquid fertilizers on the growth and development of oats (<i>Avena sativa</i>)	18
Демиденко О. В.	
Ефективність побічної продукції за системи No-till в перші роки застосування.....	21
Гнатів П., Іванюк В., Полюхович М., Вега Н.	
Диференціація властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту за урбо-техногенної трансформації довкілля	25
Воротинцева Л. І., Панарін Р. В., Лях Т.	
Зрошення як чинник кліматично орієнтованого аграрного сектора та антропогенного впливу на родючість ґрунту.....	33
Крамарьов С. М., Бандура Л. П., Артеменко С. Ф., Крамарьов О. С.	
Вплив щілювання на щільність складення чорнозему звичайного і накопичення в ньому продуктивної вологи.....	36
Viacheslav Nikonenko, Maksym Solokha, Viktoriia Chubur, Liudmyla Batsenko	
Організаційні та проблемні питання онлайн моніторингу температури і вологості ґрунту на основі інформаційних технологій, як основа сучасного управління	44
Kravchenko Y.S., Xingyi Zhang	
Facies features of chernozem formation in Ukraine and China.....	49
Ivan Pachev, Vasyl Dehtiarov	
Content of labile forms and plant residues in cultivated soils.....	51
Забалуєв С.В., Балаєв А.Д., Забалуєв В.О., Андійчук В., Залюбовський А., Месеча А., Босий В.	
Реалізація потенціалу ґрунтоутворення літогенними техноземами за сільськогосподарського використання.....	56
Кудря С. І., Тараріко Ю. О., Кудря Н. А.	
Взаємозв'язки між гідротермічними умовами, поживним режимом і надходженням нетоварної продукції в ґрунт ...	59
Трофименко П., Забалуєв В., Трофименко Н., Месеча А., Забалуєв С., Андрійчук В., Залюбовський А.	
Негативний вплив військових дій на ґрунти України та пропозиції щодо шляхів їх відновлення	64
Крупко Г. Д.	
Зміна кислотності ґрунтів західного Полісся за різного способу їх використання.....	66
Смірнова І. В., Куразова В. Ю.	
Формування продуктивності сортів томату залежно від удобрення та режиму зрошення	70
Пліско І. В., Романчук К. Ю.	
Впровадження точного обробітку на основі врахування просторової неоднорідності агрофізичних властивостей ґрунту	72

Гамаюнова В. В., Манушкіна Т. М. Вплив військових дій на ґрунти та способи їх відновлення на півдні України	75
Гунчак М.В., Товт Т.Е., Демчишин А.М. Оцінка агроекологічного стану сільськогосподарських угідь Сторожинецького району Чернівецької області.....	78
Дегтярьов В.В., Сасім І.К., Anatoli Karchev Вплив продуктів переробки твердих побутових відходів на гумусовий стан темно-сірого опідзоленого ґрунту	82
Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В. Зміни клімату і проблеми дегуміфікації чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України	84
Дегтярьов В.В., Коньшин Р.В. Вплив воєнних дій на фізичний стан чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України	90
Тимошук Т. М., Шульга С. Ю., Давидов Д. В., Герасько Т. В. Застосування біопрепаратів для підвищення стресостійкості і продуктивності пшениці озимої.....	94
Ткачук Н. В., Зелена Л. Б., Новіков Я. Є. Біоплівки ґрунтових мікроорганізмів: мікропластик та інші забруднювачі ґрунту	97
Olena Melnyk, Elina Zakharchenko, Oksana Datsko Активність целюлозоруйнівних бактерій за виконання оранки	102
Резнік С. В., Гавва Д. В., Новосад К. Б., Ковалжи Н. І. Активність дегідрогенази чорноземів типових в умовах Лівобережного Лісостепу України	104
Дегтярьов В.В., Коньшин Р.В., Водолазький А.П. Ґрунти ФГ Коньшина С.В. Куп'янського району Харківської області та шляхи підвищення їх родючості	108
Брюх Є.В. Агрогенетична характеристика ґрунтів ТОВ «Таліан» Лозівського району Харківської області.....	110
Гаврилов В.О. Ґрунти території ТОВ «Горизонт» Богодухівського району Харківської області	113
Казюта А.О., Лавріненко І.В. Ґрунтовий покрив ПОСП «Рояківка» Красноградського району Харківської області	117
Крохін В. С. Рациональне використання та підвищення родючості ґрунтів ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області	119
Крохін С.В., Олексенко А.О. Ґрунти землекористування ТОВ «Квітка» Богодухівського району Харківської області їх якісна характеристика та рациональне використання.....	121
Крохін С.В., Шалдуга Л.В. Експертна оцінка ґрунтів землекористування ТОВ «Унірем-Агро Плюс» Криничанського району Дніпропетровської області	123

Kucher L.I., Kucher T.R.	Processes of degradation of sod-weakly podzolic soils of Chernigiv region	125
Крохін С.В., Кузнецов М.О.	Експертна оцінка ґрунтів ТОВ «Агро-Край» Гадяцького району Полтавської області.....	127
Гавва Д. В., Каленський В. А., Гавва К. М.	Оцінка чорноземів постагrogenного використання за показниками динаміки активності протеази.....	130
Гавва Д. В., Янко О. В.	Агrogenетична оцінка ґрунтів дослідного господарства «ІНДІРСГ ім. В. Я. Юр'єва» Дергачівського району Харківської області та підвищення їх родючості	132
Олійник О. О., Навара М. В.	Ґрунтовий фактор як чинник різного рівня фітотоксичного впливу гербіцидів на <i>Cannabis sativa</i>	134
Кушнір А. В., Гавва К. М.	Ґрунти ФГ «Краєвид Чернігівщини» Талалаївського району Чернігівської області та шляхи підвищення родючості.....	138
Новосад О.К.	Оцінка якості чорноземів типових за умов різного використання....	140
Жернова О.С., Грошева О.О.	Вплив системи удобрення чорнозему типового на петворення азоту у порівнянні з чорноземом постагrogenного використання	144
Дегтярьов В.В., Дресвянкін А.С.	Вплив добрив на гумусовий стан чорноземів типових дослідного поля Державного біотехнологічного університету	146
Саранюк А. С., Міхєєв В. Г., Міхєєва О. О.	Насіннева продуктивність сої залежно від способів сівби	149
Казюта А.О.	Уміст легкогідролізного азоту в чорноземі типовому	153
Дегтярьов В.В., Станкевич С.В.	Азотний потенціал лучно-чорноземних ґрунтів Лісостепу України за різних систем удобрення	155
Казюта О.М.	Водно-фізичні показники ґрунтів заплави річки Роганка.....	158
Герасименко В.Г., Дегтярьов Ю.В.	Вміст азоту, фосфору і калію у чорноземах типових під різними фітоценозами.....	160
Єрмоленко М.В.	Вміст водостійких агрегатів чорноземів типових та їх водостійкість під різними фітоценозами	164
Кейлюк О.О.	Вплив різного використання на шпаруватість і забезпеченість повітрям чорноземів типових.....	167
Диня В. М., Гузенко І. А., Торяник Р. Л.	Електрофізичні показники чорноземів типових під різними фітоценозами.....	170

Резнік С. В., Лукаш О. М., Степаненко К. С. Електрофізичні й агрохімічні показники чорноземів типових за умов органічного землеробства.....	172
Казюта О.М., Черкас А.О. Вміст заліза та мангану у ґрунтах заплави та борової тераси р. Сіверський Донець	175
Казюта О.М., Тинда А.В. Динаміка зміни вмісту легкорозчинних солей у ґрунтах заплави р. Сіверський Донець під дією антропогенного навантаження	178
Казюта А.О., Черкас О.П. Вміст калію у чорноземі типовому за різного використання	182
Крохін С. В., Швець О.М. Якість ґрунтів землекористування ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області	184
Дегтярьов В.В., Головач Ю.В. Баланс гумусу в чорноземі типовому залежно від способів основного обробітку ґрунту	187
Гаврилов В.О., Дегтярьов Ю.В. Баланс гумусу і елементів живлення у ґрунтах ТОВ «Горизонт» Богодухівського району Харківської області	189
Казюта А.О., Бакатнюк В.О. Оцінка показників родючості ґрунтів СФГ «Ольга» Лозівського району Харківської області.....	193
Казюта А.О., Луговий В.В. Оцінка структурного стану чорнозему типового в межах ННВЦ «Дослідне поле»	195
Пантелей А.В., Крохін С.В. Оцінка якості ґрунтів СФК «Калина» Харківського району Харківської області і шляхи підвищення їх родючості.....	198
Крохін С.В., Шаламов О. О. Раціональне використання родючості ґрунтів на прикладі ФГ «Джерело».....	200
Мостовий Я. С. Оптимізація тваринництва як обов'язкова міра для збереження ґрунтів	202
Казюта О.М., Черкас П.П. Інтенсивність мікробіологічних процесів у ґрунтах заплави малих річок басейну р. Сіверський Донець	206
Казюта О.М., Олексієвець Я.А. Мікробіологічна активність ґрунтів заплави р. Сіверський Донець під лісом	209
Гребіневич І. В., Гавва К. М., Сотников Ю. О. Оцінка уреазної ферментативної активності чорнозему типового за різного удобрення.....	212
Медведєв Д. В., Гавва К. М., Сотников Ю. О. Оцінка впливу бактеріального добрива «Діазофіт» на каталазну ферментативну активність чорнозему типового на фоні різних доз мінеральних добрив	214

Новосад К.Б., Євменов В. О.

Біологічна активність чорноземів типових
за умов різного постагрогенного використання 216

Балаєв А. Д., Задубинна Є. В., Алексєєва В.

Гумусоутворення в чорноземах Лісостепу
за мінімізації обробітку і біологізації землеробства.....219

Назарок П. Г.

Геоморфометричний аналіз
як інструмент моделювання карти ґрунтового покриву221

Новосад К.Б., Білобров О. В.

Оцінка якості чорноземів типових за показниками фітотоксичності
під лісовими та степовими постагрогенними фітоценозами
в умовах Лісостепу України224

Новосад К.Б., Андрущенко С. А.

Чисельність мікроартропод як індикатор біорізноманіття
у чорноземах типових під різними агроценозами228

УДК 378.124:631.4 (477.54)

Дегтярьов В.В., д-р с.-г. наук, професор

Гавва Д.В., канд. с.-г. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

НАУКОВА ШКОЛА АГРОНОМІЧНОГО ҐРУНТОЗНАВСТВА

Degtyarev V.V., Gavva D.V.

SCIENTIFIC SCHOOL OF AGRONOMIC SOIL SCIENCE

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Abstract

The Scientific School of Agronomic Soil Science was founded in 1924 by Oleksii Sokolovskiy, Academician, the first President of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences. Over time, two independent scientific institutions were established on the basis of the Department of Soil Science: in 1952 – the Ukrainian Research Institute of Agrosoil Science (now the Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences of Ukraine) and in 1956 – the Institute of Soil Science and Agrochemistry. O.N. Sokolovsky of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (now the National Scientific Center, Kharkiv). Soil scientists, Doctors of Agricultural Sciences, Professors – Oleksandr Grinchenko, Mykola Laktionov, Dmytro Tikhonenko, Vasyl Degtyarev – in recent years have developed theoretical and practical issues of gypsum and liming of alkaline, podzolic and chernozem soils; colloidal-chemical direction in the study of humus; outlined the methodology of soil survey. Their research is a significant contribution to the development of land conservation and increasing soil fertility, to the study of the patterns of development of the cultural soil-forming process and the evolution of soils. Scientists have developed and implemented a technology for the integrated use of remote sensing data and digital terrain models to assess the quality and efficient use of land.

Наукову школу агрономічного ґрунтознавства заснував у 1924 р. академік, першим президент Української академії сільськогосподарських наук Олексій Соколовський. Із часом на базі кафедри ґрунтознавства були створені два самостійних наукових заклади: у 1952 р. – Український науково-дослідний інститут агроґрунтознавства (нині Інститут землеробства НААН України) і в 1956 р. – Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського НААН України (нині Національний науковий центр, м. Харків). Учені-ґрунтознавці, доктори сільськогосподарських наук, професори – Олександр Грінченко, Микола Лактіонов, Дмитро Тихоненко, Василь Дегтярьов – за останні роки розробили теоретичні й практичні питання гіпсування та вапнування солонцевих, опідзолених і чорноземних ґрунтів; колоїдно-хімічний напрямок у вивченні гумусу; виклали методику обстеження ґрунтів. Їх дослідження є значним внеском у розвиток охорони земель і підвищення родючості ґрунтів, у вивчення закономірностей розвитку культурного ґрунтоутворного процесу й еволюції ґрунтів. Учені розробили і впровадили технологію інтегрального використання даних дистанційного зондування і цифрових моделей рельєфу для оцінки якості й ефективного використання земель.

Становлення **наукової школи агрономічного ґрунтознавства** пов'язано з функціонуванням кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету. Кафедру ґрунтознавства Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва (нині Державний біотехнологічний університет) було створено у 5 січня 1894 р. за ініціативи і під безпосереднім

керівництвом засновника науки про ґрунт В. В. Докучаєва у Ново-Олександрійському інституті сільського і лісового господарства. Це була перша кафедра ґрунтознавства не тільки у царській Росії, до складу якої входила Україна, але й у світі. Аналізуючи майже 120-річну історію кафедри, слід зауважити, що головним напрямом, серцевиною її роботи було і є розумне поєднання навчальної, науково-дослідної роботи з виробництвом. На всіх етапах складної історії кінця ХІХ, особливо ХХ ст., кафедра була носієм першого (часто абсолютно нового) напрямку в розвитку ґрунтознавства. Цю методологію започаткував видатний учений, засновник науки про ґрунт В. В. Докучаєв. Першим її завідувачем (1894–1899 рр.), за наполяганням професора В. В. Докучаєва, став його учень М. М. Сибірцев. Перша у світі класифікація ґрунтів на генетичних принципах (класифікація Докучаєва – Сибірцева), перший у світі підручник «Ґрунтознавство» та інші ґрунтово-картографічні і земельно-оцінні роботи залишили добру пам'ять про М. М. Сибірцева, який передчасно помер від тяжкої хвороби.

Становлення науки про ґрунт тривало довгі роки. В її основу В. В. Докучаєвим було покладено генетичну й еволюційну ідею про те, що ґрунт, по-перше, — це самостійне природне тіло; по-друге, природно-історичне тіло; по-третє, функція природного середовища (антропогенез був доповнений після В. В. Докучаєва). Ця докучаєвська тріада обумовлює розвиток ґрунтоутворного процесу, велику різноманітність ґрунтів світу, їх родючість. Теорія ґрунтоутворення, генетична класифікація ґрунтів, поняття про «тип» ґрунту, польова (морфологічна) діагностика і методи ґрунтової картографії, зональність ґрунтового покриву, карти ґрунтів європейської частини Росії, бонітування земель — усе це вперше було розроблено В. В. Докучаєвим і тепер використовується ґрунтознавцями різних країн світу.

У 1899–1911 рр. кафедру ґрунтознавства Ново-Олександрійського інституту сільського і лісового господарства очолив відомий ґрунтознавець академік К. Д. Глінка, який з 1894 р. завідував кафедрою мінералогії і геології, а з 1899 р. — одночасно і кафедрою ґрунтознавства. Він керував дослідженнями генезису, географії та класифікації ґрунтів у період столипінських реформ 1906–1912 рр. (експедиції Переселенського товариства), які охопили близько 3 млн км² території Сибіру і Середньої Азії. Зібрані матеріали стали основою для видання згодом разом з академіком Л. І. Прасоловим оглядової карти ґрунтів азійської частини СРСР.

К. Д. Глінка видав підручник з ґрунтознавства, який витримав шість видань, у тому числі й англійською мовою. Він розробив нову генетичну класифікацію ґрунтів світу і вперше обґрунтував п'ять типів ґрунтоутворення (підзолистий, болотний, степовий, солонцюватий, латеритний), які утворюють 25 типів ґрунтів; він перший у ґрунтознавстві звернув увагу (1911 р.) на розвиток профілю деяких ґрунтів шляхом знемулювання верхніх горизонтів. Цей процес згодом (1956 р.) Ф. Дюшофур назвав «лесиважем» (lessive).

К. Д. Глінка був обраний (1927 р.) дійсним членом АН СРСР (він перший академік-ґрунтознавець), а також першим (за часом) президентом Міжнародного товариства ґрунтознавців світу (МТГ), що підтвердило високий світовий авторитет ученого-послідовника В. В. Докучаєва і тодішнього радянського ґрунтознавства в цілому.

Після залишення посади К. Д. Глінкою в 1911 р. завідування кафедрою перейшло до його асистента, згодом (1912 р.) ад'юнкт-професора В. П. Смирнова-Логінова, який запросив випускника Варшавського університету С. М. Муравлянського асистентом кафедри. В. П. Смирнов-Логінов продовжив

викладання курсу лекцій з ґрунтознавства, розпочатий М. М. Сибірцевим і К. Д. Глінкою, та дослідження з розділу «Мінералогія ґрунтів», вивчення підзолистого процесу ґрунтоутворення і територіальних ґрунтових обстежень у межах Алтаю і Томської губернії, а С. М. Муравлянський досліджував питання характеристики твердої фази ґрунтів (гранулометричний склад, фізико-механічні властивості).

З початком Першої світової війни Ново-Олександрійський інститут сільського господарства було переведено до м. Харкова. 26 березня 1921 р. цей інститут перейменовано на Харківський інститут сільського господарства і лісівництва, який розташувався в декількох приміщеннях міста. Кафедра ґрунтознавства розмістилася у приміщенні на вул. Держинського (тепер Мироносицька, 92).

Розпочався харківський етап історії кафедри ґрунтознавства. В. П. Смірнов-Логінов залишив кафедру у зв'язку з обранням його деканом сільськогосподарського факультету Тифліського політехнічного інституту, а згодом став завідувачем кафедри ґрунтознавства Тбіліського сільськогосподарського інституту, який було організовано на базі названого факультету.

Виконання обов'язків завідувача кафедри ґрунтознавства Харківського інституту сільського і лісового господарства було доручено С. М. Муравлянському, який на той час став професором.

З 1924 р. історія кафедри ґрунтознавства пов'язана з ім'ям академіка Олексія Никаноровича Соколовського — видатного вченого-ґрунтознавця, першого президента академії аграрних наук України, академіка АН УРСР і ВАСГНІЛ, ректора Харківського сільськогосподарського інституту імені В. В. Докучаєва (1944–1959 рр.), визначного організатора сільськогосподарської науки і виробництва. Він очолював кафедру ґрунтознавства з 1924 до 1959 рр. Але цьому етапу історії кафедри передувала доленосна ідея розвитку генетичного (докучаєвського) ґрунтознавства на теренах України, коли почала формуватися українська школа ґрунтознавства. Це особлива тема досліджень, яка висвітлена у наукових працях В. А. Вергунова, Г. С. Гриня, О. М. Грінченка, В. І. Канівця, Д. Г. Тихоненка. Необхідно зазначити, що для зародження потужної школи ґрунтознавства в Україні особливу роль у кінці XIX і початку XX ст. відіграли вчені-педагоги, особливо В. Р. Вільямс і Д. М. Прянишніков, а також К. К. Гедройц і Ново-Олександрійського інституту сільського і лісового господарства на чолі з професором В. В. Докучаєвим, який організував другу експедицію (1888–1894 рр.) з вивчення земель території в Полтавській губернії. За результатами експедиційних досліджень було проведено не тільки вивчення земель цієї території України і виконано земельно-оціночні роботи, але й опубліковано «Російський чорнозем» В. В. Докучаєвим і покладено початок зародження нової науки про ґрунт — ґрунтознавства (1883 р.), відкрито кафедру ґрунтознавства (1894 р.). Докучаєвський етап у розвитку ґрунтознавства (В. В. Докучаєв, М. М. Сибірцев, К. Д. Глінка та ін.) змінився на теренах України у другій половині 20-х рр. XX ст. «набокіхським».

Набокіх О. І. (1874–1920 рр.) — учень і опонент В. В. Докучаєва, вихованець Ново-Олександрійського інституту сільського господарства і лісівництва, — працював у Одеському університеті, засновник глибокопрофільного ґрунтознавства. У теперішньому Одеському аграрному університеті є єдиний у світі музей ґрунтів з чотириметровими і глибше монолітами ґрунтів, відібраними О. І. Набокіх. Учений вів експедиційні

дослідження ґрунтів Харківської, Херсонської, Подільської губерній, вивчав ґрунти інших територій (Волинь, Кубань, Молдова, Грузія, Батумі тощо). Він досліджував розвиток різних ґрунтів, класифікаційну проблематику, природно-ландшафтні комплекси, походження лесів тощо.

Школу ґрунтознавців О. І. Набоків продовжили Г. Г. Махов (генеза, діагностика, класифікація, картографування, агроінвентаризація ґрунтів), В. І. Крокос (засновник палеопедології), А. Ф. Лебедев (водно-фізичні характеристики ґрунтів тощо).

Розвиток ґрунтознавства в Україні у 20-ті рр. ХХ ст. пов'язаний з Г. Г. Маховим, детальний життєвий шлях якого висвітлений професором В. А. Вергуновим. Г. Г. Махов — голова секції ґрунтознавства СГНК України (1920–1927 рр.), організатор першого з'їзду ґрунтознавців України (15–21 квітня 1923 р.), учасник першої сільськогосподарської виставки (19–21 жовтня 1923 р.), де демонструвалися відібрані Г. Г. Маховим зразки ґрунтів дослідних станцій України і складена ним карта ґрунтів України у масштабі 60 верст в англійському дюймі, а також колекція ґрунтів України, яка була відібрана Г. Г. Маховим та Д. Г. Віленським і представлена на Першому міжнародному конгресі ґрунтознавців у м. Вашингтон (1924 р.). Разом із секцією ґрунтознавства України, яку він очолював, Г. Г. Махов переїхав із м. Києва у м. Харків (11.02.1924 р.), а з 15.03.1924 до 28.10.1924 рр. виконував обов'язки завідувача кафедри ґрунтознавства Харківського інституту сільського господарства імені Х. Раковського (нині Харківський НАУ імені В. В. Докучаєва, а з 2021 року Державний біотехнологічний університет).

У 1924 р. професором науково-дослідної кафедри ґрунтознавства Харківського сільськогосподарського інституту було обрано О. Н. Соколовського — учня академіків В. Р. Вільямса і Д. М. Прянишнікова.

Кафедра ґрунтознавства, яку очолював професор Г. Г. Махов, займалася навчально-методичною, а кафедра професора О. Н. Соколовського — науково-дослідною роботою. Згодом була створена єдина кафедра ґрунтознавства, завідувачем якої став професор О. Н. Соколовський. На кафедрі, окрім О. Н. Соколовського, працювали професори Г. Г. Махов, Д. Г. Віленський і Є. М. Лавренко (геоботанік, пізніше академік). Г. Г. Махов, Д. Г. Віленський, Є. М. Лавренко — видатні дослідники природи і ґрунтів України.

Г. Г. Махов організував ряд експедицій по Україні, у результаті яких створено карту ґрунтів України М 1 : 1000000, а також монографію-підручник «Ґрунти України» (1930 р.), який надав друге дихання докучаєвським методам дослідження ґрунтів (морфологічні ознаки як діагностичний метод розпізнавання ґрунтів у природі та зв'язок ґрунтового покриву з елементами фізико-географічних умов ґрунтоутворення, особливо з рослинним світом), програма агроінвентаризації земель.

Становлення і розвиток кафедри ґрунтознавства, починаючи з другої половини 20-х рр. ХХ ст., тісно пов'язані з ім'ям академіка О. Н. Соколовського, який майже 35 років очолював кафедру ґрунтознавства. Це під його керівництвом створено наукову школу з агроґрунтознавства, яка отримала назви: «Наукова школа академіка Соколовського», потім «Харківська школа ґрунтознавців», «Українська школа ґрунтознавців».

Наукова тематика, якою керував О. Н. Соколовський, охоплювала такі важливі і тепер концептуальні питання ґрунтознавства: теорія походження легкорозчинних солей у ґрунтах (О. Н. Соколовський, Г. С. Гринь, А. Ф. Яровенко); галогенез лесової товщі України (Г. С. Гринь); розвиток змитих ґрунтів

(С. С. Соколев); вчення про активний і пасивний мул, гумус; колоїдно-хімічна технологія ґрунтів (О. Н. Соколовський, М. К. Крупський, Н. Б. Вернандер, М. І. Лактіонов, О. Я. Демідієнко); парадокс Соколовського – адсорбтивна ненасиченість лесів Ca^{2+} (О. Н. Соколовський) і кристалообмінний водень (Н. В. Дубовська); теорія і практика розрахунку доз унесення кальцію у ґрунти за допоглинанням (О. М. Грінченко); походження й окультурювання солонцюватих ґрунтів Середнього Придніпров'я (О. М. Грінченко, О. М. Можейко) і ґрунтів каштанового комплексу (О. Н. Соколовський, О. М. Можейко, В. Д. Кисіль); теорія окультурювання ґрунтів України і внесення вапна та гіпсу на чорноземних і торфових ґрунтах України (О. М. Грінченко, С. Т. Вознюк, І. А. Шелар); внесення малих (2 - 4 ц/га в рядки при посіві сільськогосподарських культур) доз гіпсу (О. М. Грінченко, В. О. Пелипець); культурний (антропогенний) процес ґрунтоутворення (О. М. Грінченко, Г. Я. Чесняк); польова діагностика ґрунтів України (Г. С. Гринь); номенклатурний список ґрунтів України та їх агропромислове групування (Г. С. Гринь, Н. Б. Вернандер, О. М. Можейко, А. Ф. Яровенко, В. Д. Кисіль); методика великомасштабних ґрунтових обстежень і складання ґрунтових карт України (Г. С. Гринь, Н. Б. Вернандер, О. М. Можейко, В. Д. Кисіль, А. Ф. Яровенко); сільськогосподарська типологія земель (Г. С. Гринь, Н. М. Бреус, В. М. Тищенко); кріогенна теорія походження лесів і сольових акумуляцій (О. О. Кирєєв).

На базі кафедри ґрунтознавства під керівництвом академіка О. Н. Соколовського було створено НДІ ґрунтознавства (1956 р.), який розміщувався на території кафедр ґрунтознавства, агрохімії, землеробства по вулиці Дзержинського, 92.

Успішно проведено великомасштабні дослідження ґрунтів України (1957–1961 рр.), під керівництвом академіка О. Н. Соколовського, складено ґрунтові карти і супроводжуючі їх матеріали різного масштабу і призначення, різко активізовано вивчення ґрунтового покриву України колишніми учасниками експедицій, вихованцями харківської школи ґрунтознавців: схилоче ґрунтоутворення в Лісостепу і Степу України (А. О. Георгі), колоїдно-хімічна характеристика гумусу чорноземів (М. І. Лактіонов), розвиток ґрунтів борових терас річок Лісостепу України (Д. Г. Тихоненко), лучні, болотні і торфові ґрунти, їх окультурювання (М. О. Горін, С. Т. Вознюк, Р. С. Трускавецький, Ю. Т. Коробченко), культурне (антропогенне) ґрунтоутворення різних природних зон світу: Полісся, Лісостеп, Степ, Тропіки Африки (В. Д. Муха), азотний фонд чорноземів (О. А. Чесняк), великомасштабне дослідження ґрунтів (1962–1972 рр.) і складання карт ґрунтів колгоспів і радгоспів у масштабі 1:10000 з агропромисловими цілями (Д. Г. Тихоненко, А. О. Георгі, М. О. Горін); ґрунти Карпатського регіону (В. І. Канівець), галоморфні і подові ґрунти сухих степів (М. І. Полупан), реградовані ґрунти Лісостепу України (М. М. Шелякін), причини солонцюватості ґрунтів сухих степів України (А. Ф. Нестеренко), дослідження хімії гумусу різних ґрунтів (О. О. Бацула), придатність ґрунтів Донбасу під сади (В. А. Джамаль), зрошення і галогенез ґрунтів (П. І. Кукоба), розвиток чорноземів (В. А. Бистрий), мочарні ґрунти (А. І. Суліма, М. І. Полупан, Є. В. Яровенко), агрогенетична характеристика ґрунтів України (О. П. Канащ), осолоділі ґрунти (Е. І. Яшинова), заплавні осолоділі ґрунти (Д. І. Ковалішин), агрогенетична характеристика та бонітування ґрунтів Казахстану (Б. П. Лобода, В. А. Бобров, В. С. Гусак), підвищення родючості ґрунтів Західної України (І. О. Коцюба), бонітування ґрунтів (В. П. Кузьмичов, А. І. Сірій).

Після смерті (25 квітня 1959 р.) академіка О. Н. Соколовського,

завідувачем кафедри ґрунтознавства було призначено О. М. Грінченка — доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки УРСР, учня і послідовника О. Н. Соколовського. Він очолював кафедру 20 років (1959–1979 рр.), будучи ректором ХСПІ впродовж 1959–1969 рр.

Під керівництвом професора О. М. Грінченка на кафедрі продовжувалися дослідження ґрунтів України. Агрономічне ґрунтознавство, започатковане академіком О. Н. Соколовським, знайшло свій розвиток у роботах таких учених, як: Г. С. Гринь, А. Ф. Яровенко, В. Д. Кисіль, І. А. Шеларь, М. І. Лактіонов, Н. В. Дубовська, А. О. Георгі, Д. Г. Тихоненко, В. Д. Муха, О. А. Чесняк. Згодом докторами наук, професорами стали: А. Ф. Яровенко (1970 р.), М. І. Лактіонов (1978 р.), В. Д. Муха (1982 р.), Д. Г. Тихоненко (1984 р.), а кандидатами наук — колишні аспіранти кафедри: Л. І. Васильєва, М. О. Горін, І. Ф. Павленко, Ю. Т. Коробченко, Л. П. Кроткевич, В. С. Тарара, Л. М. Колесніков, В. Ф. Іванов, Н. П. Ніконов, О. П. Кірія, Шарма Сурендер (Індія), Гарба Закарі (Нігер) та ін.

На кафедрі ґрунтознавства велася велика методична робота з підготовки молодих спеціалістів для сільського господарства країни. Кафедра готувала студентів II, III курсів факультетів агрохімії і ґрунтознавства, захисту рослин, агрономічного, економічного, інженерів землевпорядкування, інженерів лісового господарства; було підготовлено більше 100 магістрів для 76 країн світу.

У 1977 р. ХСПІ перебазувався на нове місце — землі навчально-дослідного господарства «Комуніст» (з 2004 р. — «Докучаєвське»). Кафедра розмістилася в навчальному корпусі № 4 на двох перших поверхах, де має чотири навчальні лабораторії, дві лекційні, дві вагові кімнати, кабінет-музей геології і мінералогії, кабінет-музей лабораторії генезису і картографії ґрунтів, який нараховує більше 150 монолітів ґрунтів від одного до трьох метрів глибиною, що були відібрані під час навчальної практики студентами III курсу факультету агрохімії і ґрунтознавства під керівництвом Д. Г. Тихоненка, А. О. Георгі, а потім — М. О. Горіна у 1962–1972 рр.

У 1979 р. кафедру очолив Микола Ілліч Лактіонов — доктор сільськогосподарських наук, професор, учень академіка О. Н. Соколовського. Він завідував кафедрою з 1979 до 2005 рр., будучи проректором з навчальної роботи ХДАУ імені В. В. Докучаєва в 1969–1993 рр. і його ректором у 1993–1996 рр. У цей час кафедра продовжувала традиції, які склалися в попередні роки її функціонування. Основою наукового кредо професора М. І. Лактіонова було те, що він розглядав органічну частину ґрунту не як певну «органічну речовину», а як складний і динамічний за хімічним складом комплекс органо-мінеральних сполук зі стійкими властивостями. Ґрунтуючись на цьому, він використовував наявні й створював власні методи досліджень, спрямовані на вивчення властивостей, а не варіабельного складу гумусу.

З 2005 р. на посаду завідувача кафедри ґрунтознавства за конкурсом було обрано Дмитра Григоровича Тихоненка — доктора сільськогосподарських наук, професора, який працював деканом факультету агрохімії і ґрунтознавства в 1972–1996 рр., а з 1996 р. і до 2009 р. проректором з навчальної роботи Харківського НАУ імені В. В. Докучаєва.

У той час на кафедрі працювали чотири професори (Д. Г. Тихоненко, М. І. Лактіонов — доктори сільськогосподарських наук, М. О. Горін — доктор біологічних наук, С. Ю. Булигін — член-кореспондент УААН); шість доцентів (В. В. Дегтярьов — декан факультету агрохімії і ґрунтознавства, В. С. Тарара, Л. Л. Величко, К. Б. Новосад, О. М. Казюта, О. Ю. Чекар); викладач (В. С. Тіщенко — кандидат сільськогосподарських наук); асистент (С. В. Крохін).

З 2012 року кафедру очолює доктор сільськогосподарських наук, професор Василь Володимирович Дегтярьов, який працював заступником проректора з заочної освіти в 1993-2001 рр., деканом факультету агрохімії і ґрунтознавства в 2001-2013 рр., першим проректором Харківського НАУ імені В. В. Докучаєва 2013-2016 рр. У 2010 році професором В. В. Дегтярьовим захищена докторська дисертація на тему: «Колоїдно-хімічна характеристика гумусово-акумулятивного ґрунтоутворення і родючості природних й агрогенних чорноземів лівобережного Лісостепу та Степу України».

З 2005 р. на кафедрі діє науково-виробнича лабораторія з охорони ґрунтів, науковим керівником були професор С. Ю. Булигін, проф. Дегтярьов В.В., а завідувачами — магістр С. В. Калюга (2005–2007), аспірант Д. В. Гавва (2007–2009), доцент кафедри ґрунтознавства С. В. Крохін (2009-2012), а з 2012 року - аспірант, асистент, доцент Дегтярьов Ю.В.

Викладачі кафедри проводять заняття зі студентами всіх факультетів агроуніверситету з таких дисциплін: «Геологія з основами мінералогії», «Ґрунтова мікробіологія», «Ґрунтознавство загальне», «Ґрунтознавство часткове», «Ґрунтознавство з основами геології», «Ґрунти світу», «Картографія ґрунтів», «Ґрунти, їх діагностика і номенклатура», «Охорона ґрунтів», «Охорона ґрунтів і відновлення їх родючості», «Охорона і відновлення родючості ґрунтів», «Агрофізика», «Бонітування і якісна оцінка земель», «Моніторинг ґрунтів», «Управління ґрунтовими режимами», «Рекультивация земель», «ГІС у ґрунтознавстві», «Методика крупномасштабного обстеження ґрунтів» та ін. (загалом більше 50 дисциплін), за якими викладачами кафедри за останні десять років видані такі підручники і посібники: «Ґрунтознавство», «Картографія ґрунтів», «Геологія з основами мінералогії», «Геологія», «Мікробіологія ґрунтів», «Лабораторний практикум з ґрунтознавства», «Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості». Викладачі кафедри видали біля 100 навчально-методичних рекомендацій з питань ведення самостійної та індивідуальної роботи студентів, курсового і дипломного проектування тощо. Навчальна робота традиційно тісно пов'язана з науковою.

У науковій роботі беруть участь усі викладачі кафедри, аспіранти, магістри і студенти II-V курсів на ініціативній (безоплатній) основі, виконуючи наукові дослідження за державною науково-технічною програмою «Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату». Наукову кафедральну програму спрямовано на реалізацію державної політики в галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів Полісся і Лісостепу України різного походження.

В останні десятиріччя ґрунтовий покрив України зазнав значного антропогенного навантаження, унаслідок чого відбулися деградаційні зміни, що призвели до зниження кількості поживних речовин і гумусу, підвищення кислотності, руйнування структури, переущільнення орного шару, розвитку водно-ерозійних процесів, хемогенного забруднення ґрунтів, і в кінцевому підсумку до зниження родючості земель. У зв'язку із цим викладачі кафедри включилися у виконання державних наукових розробок з підвищення родючості ґрунтів, їх агровиробничої характеристики і класифікації.

За останні роки оновилися і зміцнилися наукові контакти кафедри ґрунтознавства з колегами із різних країн далекого та ближнього зарубіжжя. Особливо плідною стала співпраця (у тому числі у рамках договорів про творчу співпрацю) з кафедрами ґрунтознавства таких установ країн СНД:

- у Казахстані — НАО «Національний аграрно-освітній центр» ТОО

«Казахський науково-дослідний інститут ґрунтознавства і агрохімії імені У.У.Успанова», генеральний директор, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік АСГН РК, член-кореспондент НАН РК А.С.Сапаров;

- у Молдові — Молдавський НДІ імені М. О. Дімо, Молдавський державний університет, професор, кандидат сільськогосподарських наук, кандидат філософських наук Г. Я. Стасьєв; Молдавський СГІ імені М. В. Фрунзе, професор, доктор сільськогосподарських наук, академік В. Г. Унгуряну;

- у Грузії — Грузинський державний аграрний університет, професор, доктор сільськогосподарських наук Т. Ф. Урушадзе; Грузинський державний університет імені І. Чавчавадзе, професор, доктор біологічних наук В. Г. Лежава.

- в Естонії — Естонська сільськогосподарська академія (м. Тарту), професор, доктор біологічних наук Л. Ю. Рейнтам, а також іншій країні ЄС:

- у Болгарії — Інститут виноградарства і виноробства Сільськогосподарської академії республіки Болгарія (м. Плевен), професор Іван Пачев, Інститут гірського тваринництва і землеробства Сільськогосподарської академії республіки Болгарія (м.Троян), директор, професор Діян Георгієв.

Налагоджується наукова і освітня співпраця з агрономічним факультетом Bursa Uludag Vniversity Туреччина, професор, доктор Ібрагім Ак.

Поглиблено польсько-українську співпрацю в рамках європроекту «Роль науки у формуванні та професійному удосконаленні дорадчих кадрів». Польським колегам (Вармінсько-Мазурський університет) зроблено пропозиції щодо виробництва екобезпечної продовольчої продукції і розробки сумісно з Інститутом добрив і ґрунтознавства у Пулавах проекту «Перша у світі кафедра ґрунтознавства».

У 2021 році кафедра ґрунтознавства, як структурний підрозділ, перейшла у підпорядкування Державного біотехнологічного університету, який створено внаслідок реорганізації Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва, Харківської державної зооветеринарної академії та Харківського державного університету харчування та торгівлі згідно з розпорядженням КМУ № 431-р від 12.05 2021 р.

Сьогодні на кафедрі працюють доктор сільськогосподарських наук, професор В. В. Дегтярьов, доценти, кандидати сільськогосподарських наук Новосад К. Б., Крохін С. В., Казюта О. М., Чекар О. Ю., Казюта А. О., Гавва Д. В., Дегтярьов Ю. В. Докторантом кафедри є Жернова О.С., аспірантами Ковалжи Н.І., Грошева О.О., Швець О.М., Щербаков О.Ю., Коньшин Р.В., Литвинов В.

Наукові дослідження, що проводяться на кафедрі ґрунтознавства із залученням студентів та аспірантів, продовжують наповнювати державну базу даних про ґрунтово-земельні ресурси України як головне багатство нашої держави, їх еколого-генетичні та агровиробничі властивості, екологічні режими, сучасний стан, оцінювальні параметри, чого потребує практика ґрунтового картографування та землеоцінювання, актуалізованого кризовими явищами у світовій економіці.

Наукова тематика сучасних досліджень наукової школи агрономічного ґрунтознавства охоплює такі концептуальні питання ґрунтознавства:

- Û збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату;
- Û агрофізичні та колоїдно-хімічні властивості ґрунтів України в умовах глобальних змін клімату;
- Û інтенсивність процесів гуміфікації в чорноземах типових

- лівобережного лісостепу України в умовах глобальних змін клімату
- Û учення про активний і пасивний мул, гумус; колоїдно-хімічна технологія ґрунтів;
- Û діагностика агрогенного ґрунтоутворення і родючості ґрунтів України у контексті глобальних змін клімату;
- Û зміни функціонування біоценозів ґрунтів різного використання за глобальних змін клімату;
- Û агроекологічний моніторинг ґрунтів лісостепу України в умовах глобальних змін клімату;
- Û польова діагностика ґрунтів України та методика великомасштабного обстеження ґрунтів України з використанням сучасних ГІС-технологій та ДЗЗ;
- Û якісна характеристика ґрунтів заплав річок басейнів рік України в умовах сучасних змін клімату;
- Û трансформація деяких показників родючості ґрунтів України в умовах інтенсивного використання.

Метою досліджень наукової школи на період до 2030 року є визначення пріоритетних завдань діяльності, виконання яких відповідає науковому напрямку «Збереження, збалансоване використання та стале управління ґрунтовими ресурсами України, захист їх від деградації», як складової тематичного напрямку 15 сталого розвитку України «Захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття», згідно Указу Президента України від 30 вересня 2019 р. №722/2019 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». Адаптація інноваційних технологій охорони та підвищення родючості ґрунтів до ґрунтово-кліматичних умов різних регіонів.

Vesselin Koutev¹, Asen Nikolov²

¹University of Forestry, 10 Kliment Ohridski Bul., Sofia, Bulgaria

²Agricultural Academy, Institute of Animal Sciences – Kostinbrod, TS. Pochivka 1, 2232 Kostinbrod, Bulgaria

EVALUATION OF ORGANIC LIQUID FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF OATS (*AVENA SATIVA*)

Abstract

The experiment was carried out in the period May - September 2023 in pots of 3 kg and three repetitions, without the use of additional fertilizers. Liquid organic fertilizers based on alfalfa extraction were applied by spraying the foliage twice. The results for oat plant height after foliar fertilization showed the strongest effect for Sila Max, Sila and Sila B+Mo. Sila Max, Sila B+Mo treatments have gained the most mass. All studied fertilizers gave a statistically significant increase in yield and height of oats.

Key words: liquid organic fertilizers, oats, Sila.

Introduction

Agricultural intensification and chemigation provokes the annual introduction of ever higher amounts of inorganic fertilizers leads to contamination of soil, ground water and plant production. Environmentally harmful chemical elements are selectively accumulated with longer use which cause a number of diseases in animals and man (Draganov et al., 1988; Brady & Weil, 2002; Das, 2011; Mukhtar et al., 2013).

Management techniques of agricultural production are nowadays focused on a greater commitment to environmental sustainability. On this way, organic agriculture, accepted by the EU and the FAO as an alternative system to conventional agriculture, appears to be an environmentally friendly growing system (Polat et al., 2010) since mineral fertilizers abuse and misuse are responsible for health problems and environmental pollution (Zahoor et al., 2014).

An alternative to chemigation in agriculture is the introduction and use of organic products that are used in organic farming not only as a substitute for inorganic fertilization (Vlahova, 2013), but also as a means of biological protection of plants from diseases (Yankova et al., 2009).

Specialized horticultural production has fostered the emergence of new liquid organic fertilizers (Pichyangkura et al., 2015), which have usually been derived from natural products and their biological activities occur at limited doses. Compared with conventional organic fertilizer, the abundant organic matter and soluble nutrients in the liquid organic fertilizers could maintain soil sustainability and plant health (Hou et al., 2017; Dordas et al., 2017).

The purpose of the research is to test the effectiveness of organic liquid fertilizers from alfalfa alkaline extract - "Sila" series with additions of micro and macro elements on the growth and development of oats (*Avena sativa*).

Materials and methods

The soil is a Chromic Luvisol, characteristic of the area of the Sofia field (550m above sea level). These soils were found to be medium to heavy in mechanical composition. The water-physical properties of this soil subtype are average for the layer 0-50 cm deep, they are the following: field capacity (FC) – 22.0% relative to the weight of absolutely dry soil; volume weight of the soil at FC – 1.47 g/cm³ and humidity at wilting – 10.00 % compared to the weight of the absolutely dry soil.

The experiment was carried out in the period May - September 2023 in pots of 3 kg and three repetitions, without the use of additional fertilizers. Liquid organic fertilizers were applied by spraying the foliage twice.

Treatments of the experiment:

1. Control
2. Sila
3. Sila B + Mo
4. Sila Zn + Mo
5. Sila Max

Results and discussion

The results for oat plant height after foliar fertilization showed the strongest effect for Sila Max, Sila and Sila B+Mo. No treatments heights were inferior to the Control treatment. (Figure 1).

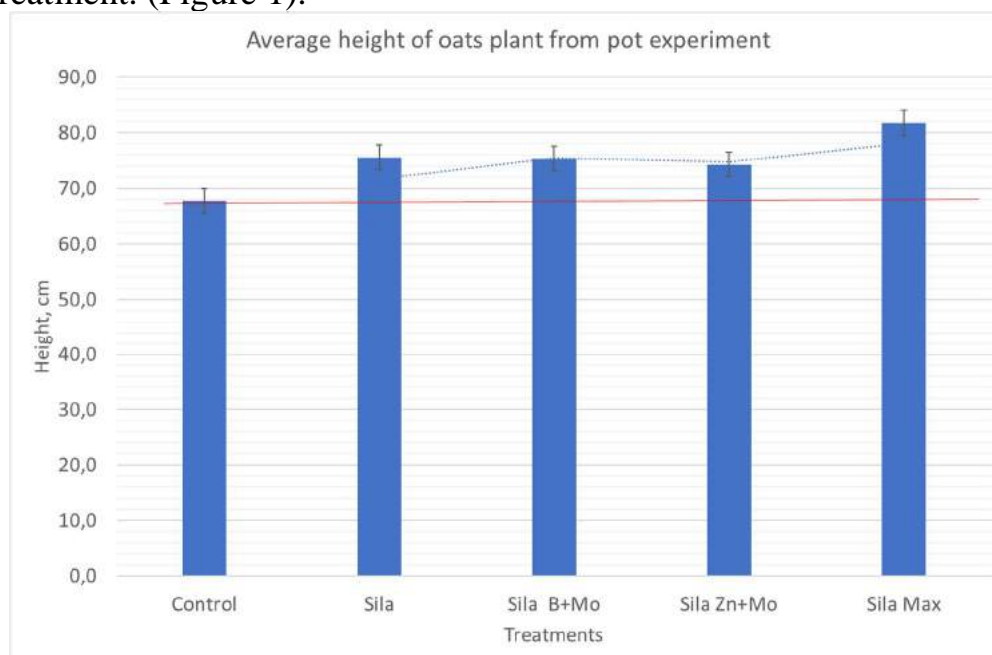


Figure 1. Height of oats plant after foliar fertilization of the investigated fertilizers, cm

Plants respond to biomass accumulation differently from height growth. Sila Max, Sila B+Mo treatments have gained the most mass. There is no mass smaller than that of the Control treatment in any of the other treatment. (Figure 2).

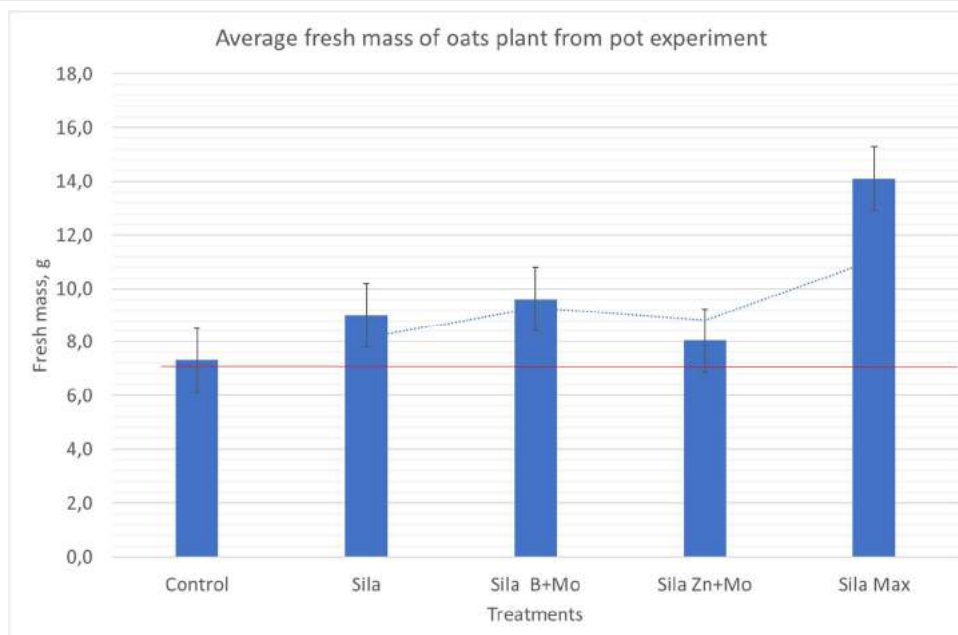


Figure 2. Fresh mass of oats plant after foliar fertilization of the studied fertilizers, g

Conclusions

1. Foliar fertilization gives the best results for oat height with the fertilizers Sila and Sila Max.
2. Foliar fertilization with Sila, Sila Zn+Mo and Sila Max give the best supplements in oat yield.
3. All studied fertilizers give a significant increase in yield in foliar fertilization of oats. Sila Max works best.

Literature

- Brady, N. C., & Weil, R. R.** (2002). The nature and properties of soils. Pears on education. *Incorporation, New Jersey*.
- Das, D. K.** (2011). Introduction to Soil Science. *Kalyani Publication, India*, (pp.645).
- Dordas, C.A.; Lithourgidis, A.S.; Matsi, T.; Barbayiannis, N.** (2007) Application of liquid cattle manure and inorganic fertilizers affect dry matter, nitrogen accumulation, and partitioning in maize. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 80, 283–296.
- Draganov, D., Donev, N., & Voynova, J.** (1988). Basics of agroecology. Blagoevgrad, *Higher Pedagogical Institute*, pp. 172-173.
- Hou, J.Q.; Li, M.X.; Mao, X.H.; Hao, Y.; Ding, J.; Liu, D.M.; Xi, B.D.; Liu, H.L.** (2017). Response of microbial community of organic-matter-impoverished arable soil to long-term application of soil conditioner derived from dynamic rapid fermentation of food waste. *PLoS ONE* 12, e0175715.
- Mukhtar, N., Hameed, M., Ashraf, M., & Ahmed, R.** (2013). Modifications in stomatal structure and function in *Cenchrus ciliaris* L. and *Cynodon dactylon* (L.) pers. in response to cadmium stress. *Pakistan Journal of Botany*, 45(2), 351-357.
- Pichyangkura, R.; Chadchawan, S.**(2015). Biostimulant activity of chitosan in horticulture. *Sci. Hortic.* 196, 49–65.
- Polat E, Demiri H, Erler F.** (2010). Yield and quality criteria in organically and conventionally grown tomatoes in Turkey. *Sci Agricola* 67(4): 424–429.
- Vlahova, V.** (2013). – Biofertilisers – An Environmentally Friendly Approach in Modern Agriculture. *Journal of agricultural science and forestscience, vol. XII, No. 3–4, Sofia*, 70-76.
- Yankova, V., Markova, D., Todorova, V. and Velichkov, G.** (2009). Biological Activity of Certain Oils in Control of Green Peach Aphid (*Myzus persicae* Sulz.) on Pepper. IV Balkan Symposium of Vegetables and Potatoes, Plovdiv, Bulgaria, 9-12 September 2008. *Actahorticulturae No 830, v.2*, 619 – 625.
- Zahoor WA, Khanzada H, Bashir U., Aziz K, Zahir S, Faheem AK.** (2014). Role of Nitrogen Fertilizer in Crop Productivity and Environmental Pollution. *Int J Agric For.* 4(3): 201–206 .

Демиденко О. В., доктор с.-г. наук

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція
ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА СИСТЕМИ NO-TILL В ПЕРШІ РОКИ ЗАСТОСУВАННЯ

Постановка проблеми. Відмова від технологій обробітку чорнозему при вирощуванні культур в агроценозах Лісостепу України, заснованих на інтенсивному розпушуванні (фізіації), і перехід до ресурсозберігаючих та ґрунтовідновних, одна з яких система No-till, - це світова тенденція [Д. Г. Поляков, Ф. Г. Бакиров, 2020]. Під системою No-till сьогодні у світі знаходиться 125 млн. га, що становить 9 % від усіх орних угідь. При цьому 42 % площ розташовано в Південній Америці, 35 % - у США і Канаді та 11,4 % - в Австралії та Новій Зеландії. На частку України припадає 5,49 млн. га, або 18,3 % [1-4]

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися на експериментальній базі Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН» в умовах польового стаціонарного дослідження, який закладено в 2010 році. Ґрунтовий покрив поля – чорнозем опідзолений сильнореградований малогумусний середньосуглинковий на карбонатному лесі. Уміст гумусу в орному горизонті 2,58-3,08 %. Дослідження проводяться в польовому стаціонарному досліді з вивчення продуктивності 5-типільної зерно-просапної сівозміни залежно від системи обробітку. Структура сівозміни: зернові – 60 %, в. т.ч.: озима пшениця – 20 %; ярі колосові – 40 %; зернобобові (горох) – 20 %; технічні (соя) – 20 %. Способи обробітку в стаціонарному досліді:

1 – Оранка – систематична на від 10-12 до 22-25 см залежно від культури в сівозміні;

2 – Система нульового обробітку по перехідному мінімальному обробітку (2021р) після систематичній оранки на від 10-12 см до 22-25 см

3 – Система нульового обробітку по поверхневому обробітку на 10-12 см 6 років;

4 – Поверхневий обробіток на 10-12 см 8 років

Система удобрення: $N_{75}P_{65}K_{82}$ на гектар сівозмінної площі.

Кількість побічної продукції, пожнивних решток визначали розрахунково за трансформованими рівняннями Ф. І. Левіна для визначення врожайності і побічної продукції [2017]. Щільність складення (будови) – методом різальних кілець у модифікації Н. А. Качинського в періоди інтенсивного росту культур та в періоди формування врожаю (ДСТУ ISO 11272:2001); Статистичні розрахунки результатів досліджень здійснювали за «Методом дисперсійного аналізу» з використанням програми «STATISTICA» методів статистики, кореляційного аналізу.

Результати досліджень. Розрахунок виходу побічної продукції показав, що перед закладкою досліді по вивченню ефективності різних систем

обробітку кількість побічної продукції, яка надійшла від попереднього етапу досліджень (2016-2020 рр.), становила за оранки 60,4 т (12,1 т/га) проти 57,1 т (11,4 т/га) за поверхневого обробітку. З врахуванням пожнивних решток та усїєї побічної фітомаси надходження за оранки становило 65,5 т (13,1 т/га) та 85,2 т (17,0 т/га). За поверхневого обробітку надходження було меншим, а насичення органічною масою становило 12,7 т/га та 16,4 т/га. За 2021–2022 рр. в умовах 5–типільної зернової сівозміни за оранки побічної продукції, надземної побічної фітомаси та загальної побічної продукції, включаючи коріння, надійшло 12,1 т, 16,0 т та 22,7 т/га, що відповідало 6,03 т/га, 8,02 т/га та 11,3 т/га відповідно. За поверхневого обробітку надходження органічної рослинної маси було меншим на несуттєвому рівні, а насиченість побічною продукцією становила 5,92 т/га, 7,88 т/га та 11,4 т/га, що майже на рівні оранки.

У цілому за 6 років досліджень (2016-2022 рр.) за оранки надійшло 72,5 т/га побічної продукції, 81,5 т/га – надземної фітомаси та 107,9 т/га побічної загальної фітомаси, що відповідало 12,1 т/га, 13,6 т/га та 17,9 т/га. За поверхневого обробітку надходження було меншим в 1,05, 1,03 та 1,03 рази відповідно, а насиченість рослинними рештками була на рівні оранки.

За шість років досліджень за оранки зазначені об'єми побічної продукції зароблялися у товщу 0-25 см, тоді як за поверхневого обробітку уся біомаса зароблялася у шар ґрунту 0-12 см. Наведені дані свідчать про те, що зазначена кількість побічної продукції достатня для переходу до системи No-till, як за оранки, так і поверхневого обробітку.

За період 2021-2022 рр. за системи No-till по оранці та поверхневому обробітку надходило 10,8-11,4 т або 5,42-5,65 т/га. Кількість надземної побічної фітомаси за оранки була вища в 1,14 рази, а загальної побічної фітомаси становила за оранки 20,4 т (10,2 т/га) та 9,50 т (9,50 т/га).

За період 2016-2022 рр. за No-till по оранці надійшло органічної маси 71, 2 т, 79,9 т та 105,6 т, що відповідає 11,9 т/га, 13,3 т/га та 17,6 т/га, а за No-till по поверхневому обробітку надходження побічної продукції по категоріях (табл.1) було меншим на 2,9 т, 3,7 т та 4,4 т. Починаючи з 2021 року частина побічної продукції за системи No-till використовувалася для мульчування поверхні поля. За No-till по оранці вилучення на мульчування становило 15,2-18,2 % від загальної кількості, тоді як за No-till по поверхневому обробітку вилучення становило 16,5-16,7 %.

Упродовж 2020-2023 рр. вивчалась щільність будови у товщі 0-30 см за різних систем обробітку чорнозему опідзоленого, що дало можливість встановити, що за оранки у весняний період щільність будови у шарі ґрунту 0-20 см змінювалася у межах 1,06-1,18 г/см³. За поверхневого обробітку щільність становила 1,12-1,23 г/см³ (0-20 см) та 1,15-1,20 г/см³ (20-30 см). За системи No-till по поверхневому обробітку щільність мала тенденцію до зростання, але не виходила за межі оптимальних значень.

У літній період за оранки відбувалося наростання щільності будови до значень 1,24-1,28 г/см³ (2022 р.). За поверхневого обробітку до 1,25-1,29 г/см³ (2022 р.). За системи No-till ущільнення в літній період досягало 1,24-1,27 г/см³ (2022 р.). В осінній період щільність за оранки становила 1,15-1,29 г/см³ (0-

20 см) та 1,16-1,38 г/см³. Крайні границі ущільнення були в 2022 році.

За поверхневого обробітку ущільнення за 2020-2023 рр. в осінній період становила 1,12-1,29 г/см³ та 1,16-1,31 г/см³ відповідно, а за системи No-till ущільнення в 2022 році в осінній період становило 1,29-1,30 г/см³, що є нижньою межею оптимального ущільнення оброблюваного шару ґрунту.

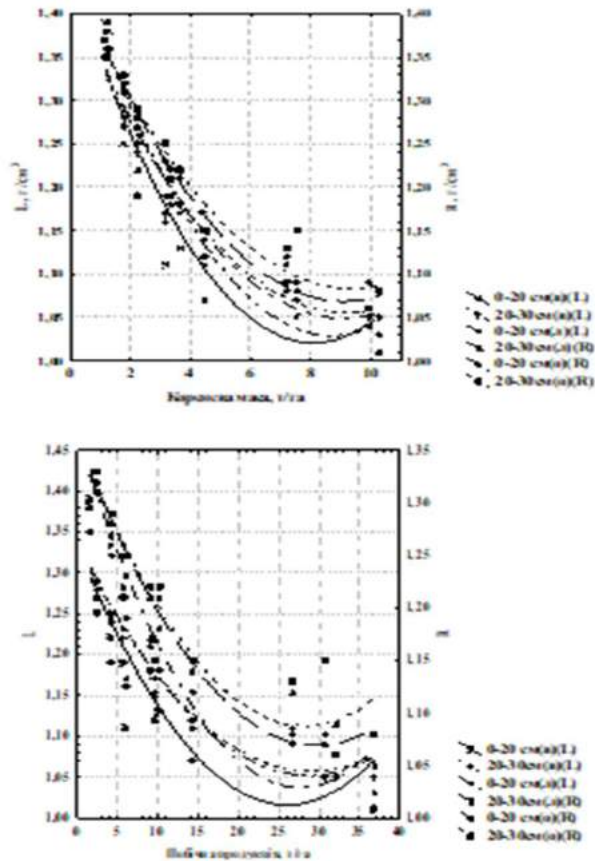


Рис. – Залежність між виходом побічної продукції та щільністю будови 0-30 см шару ґрунту за системи No-till.

За період осінь – весна 2022-2023 рр. за оранки розпушування оброблюваного шару ґрунту становило 0,11-0,19 г/см³ (активна філіація оранкою), за поверхневого обробітку – 0,06-0,11 г/см³. За системи No-till: 0,07-0,08 г/см³ (по оранці) та 0,05-0,11 г/см³ (по поверхневому обробітку). В умовах поверхневого обробітку та системи No-till розпушування відбувається за рахунок набухання оброблюваного шару весною, тоді як за оранки за рахунок активної фізіації інтенсивним обробітком, що формує пухку побудову орного шару (див.рис).

У літній період кореляційні зв'язки між щільністю та побічною продукцією за оранки досягали рівня оберненої сильної кореляції ($R=-0,83-0,88\pm 0,02$, $R^2=0,69-0,77$) для усього оброблюваного шару 0-30 см, тоді як за поверхневого обробітку у шарі 0-20 см рівень кореляції становив $R=-0,84-0,90\pm 0,02$, $R^2=0,71-0,81$, а у шарі ґрунту 20-30 см кореляція послаблювалася до

$R=-0,77-0,79\pm 0,02$, $R^2=0,59-0,62$, що пов'язано з локалізацією побічної продукції при загортанні та життєдіяльності кореневої системи у процесі наростання більшою мірою, ніж за оранки. В осінній період за оранки кореляція між щільністю та заробленою побічною продукцією послаблюється до середнього оберненого рівня в 0-20 см шарі ґрунту ($R=-0,62-0,66\pm 0,02$, $R^2=0,38-0,44$), а у шарі ґрунту 20-30 см залишається на більш високому рівні, але з явним послабленням відносно весняного періоду, що пов'язано з інтенсивною мінералізацією заробленої побічної продукції у попередній рік.

При переході на систему No-till по оранці та поверхневому обробітку в 0-20 см шар ґрунту було зароблено 57,1-60,4 т (9,3-10 т/га) побічної продукції, 63,4-65,5 т загальної побічної біомаси (10,5-10,9 т/га) та 82,6-85,2 т (13,8-14,2 т/га) загальної побічної фітомаси. В якості мульчі було залишено побічної продукції у кількості 5,42-5,65 т/га та 6,42-7,22 т/га відповідно до побічної продукції та загальної побічної біомаси, а у ґрунті активним резервом органічної речовини залишалася органічна коренева маса. Розрахунок показав, що весною між побічною продукцією та щільністю виявлено високий обернений кореляційний зв'язок $R=-0,81-0,89$, $R^2=0,66-0,79$ у шарі ґрунту 0-20 см та $R=-0,89-0,93$, $R^2=0,79-0,86$ у товщі 20-30 см. Улітку рівень кореляційних зв'язків зберігається на рівні $R=-0,81-0,87\pm 0,02$, а в осінній період зв'язок знижується до рівня $R<0,70$. Проте, кореляція між загальною побічною продукцією і щільністю будови залишається на оберненому сильному рівні $R>0,80$. У перші роки застосування системи No-till активним стабілізатором щільності будови є коренева маса культур і активність залучення побічної продукції мезофауною в 0-20 см шар ґрунту. У рівняннях регресії залежності між кореневою масою та щільністю від весни до осені коефіцієнти регресії становили 0,030-0,036 одиниць кореневої маси на $0,001 \text{ г/см}^3$ зміни щільності будови (рис.1).

Бібліографія

1. Bisen N., Rahangdale C.P. Crop residues management option for sustainable soil health in rise -wheat system: a review. International Journal of Chemical Studies, 2017, no. 5, pp. 1038–1042. Available at:https://www.researchgate.net/publication/318959582_residues_management_option_for_sustainable_soil_health_in_rise-wheat_sustem_a_review (accessed 05.12.2019). (In Eng.).
2. Hirte J., Leifeld J., Abiven S., Oberholzer H.-R., Hammelehle A., Mayer J. Overestimation of crop root biomass in field experiments due to extraneous organic matter. Front Plant Sci., 2017, no. (8), p. 284. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00284>
3. Philippot L., Raaijmakers J.M., Lemanceau P., Van der Putten W.H. Going back to the roots: the microbial ecology of the rhizosphere. Nat. Rev. Microbiol., 2013, no. 11, pp. 789–799. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1038/nrmicro3109>
4. Torma S., Vilček J., Lošak T., Kužel S., Martensson A. Residual plant nutrients in crop residues – an important resource. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science, 2017, pp. 358–366. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1080/09064710.2017.1406134>

УДК 581.52(630*181)

Гнатів П., Іванюк В., Полюхович М., Вега Н.*Львівський національний університет природокористування**E-mail: pshnativ@ukr.net***ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕМНО-СІРОГО
ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ
ЗА УРБО-ТЕХНОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ**

Вступ. Зелені рослини, які формують насадження в міському середовищі, і є «легенями» міста, виступають в ролі сорбентів різних поллютантів, чим істотно покращують довкілля. Разом з тим, на сьогодні з низки причин простежується тенденція до зменшення функціональної ефективності міських насаджень через стрімку деградацію ґрунтів зелених зон. У багатьох наукових статтях можна відмітити дуже негативні тенденції змін едафотопів [2, 3, 6]. У насадженнях Львова – це переважно чорноземи опідзолені і темно-сірі опідзолені ґрунти, які зазнали сильного техногенного “пресу” та антропогенних перебудов упродовж тривалого періоду. Урбогенне довкілля сильно забруднене техногенними поллютантами. Наявність важких металів в ґрунтах урбоєко-систем щорічно збільшується і призводить до відповідних змін їх придатності для зелених насаджень [1]. Питанню агрохімічних властивостей профілю трансформованих ґрунтів з різною інтенсивністю їх перетворення було приділено значну увагу [3, 4, 6]. Як свідчать результати досліджень, через інтенсивність техногенного тиску на довкілля, а зокрема в межах Львова в едафотопі вуличних насаджень знаходиться більше, порівняно з іншими насадженнями, важких металів, зокрема: цинку, міді, кадмію, свинцю і нікелю [2, 4].

Об'єкт нашого дослідження – диференціація якості ґрунтів в умовах урбо-техногенної трансформації довкілля.

Предмет дослідження – морфологічні, агро-, фізико-хімічні й токсикологічні властивості ґрунту під різними видами зелених насаджень Львова.

Мета роботи – з'ясувати тенденції змін у ґрунтах під дією антропогенного впливу на зелену зону Львова, що зазнає різного тиску урбо-техногенної трансформації.

Матеріали та методи дослідження. Модельні профілі ґрунту закладали з урахуванням умов насадження які можуть відобразити найбільш типові впливи міського довкілля [8]. Шурфи закладені у лісовому масиві біля с. Зубра та м. Дубляни (контроль), у парку ім. І. Франка та Ботанічному саду Національного лісотехнічного університету України (НЛТУ) (парк) та у сквері, що прилягає до вулиць Київської та Японської (сквер). В зоні суцільної забудови використано розкопки під час ремонту підземних комунікацій по вулицях Глибокій і Новий Світ (вулиця).

З метою комплексного дослідження диференціації властивостей ґрунту здійснено аналіз його показників за такими: реакцією ґрунтового розчину (відповідно до ДСТУ 10390:2001); вмістом гумусу (відповідно до ДСТУ

4289:2004); обмінними катіонами кальцію та магнію – за методикою Центрального науково-дослідного інституту агрохімічного обслуговування (ЦНАО) (відповідно до ГОСТ 26487-85); доступними формами фосфору і калію (відповідно до ДСТУ 4405:2005); умістом азоту лужногідролізного – за Корнфілдом. Вміст важких металів у ґрунті визначили за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С-115-1М у полум'ї ацетилен-повітря згідно методик ЦНАО [5] з використанням лабораторій Львівської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України».

Статистичне опрацювання отриманих результатів виконали за допомогою MS Excel, Statistica 10.

Результати дослідження та їх обговорення. Ґрунтові шурфи були закладені й описані упродовж 1995-2000 рр. Морфологічна будова профілю у лісі є природною. Описана ґрунтова відміна – темно-сірий лісовий слабоопідзолений легкосуглинковий ґрунт на лесі. У міському парку Львова описано подібний за будовою до контрольного ґрунтового профілю. Ґрунтова відміна за морфологічними ознаками близька за ознаками до попередньої і класифікується як темно-сірий лісовий слабоопідзолений легкосуглинковий ґрунт на лесі. У сквері досліджено ґрунтовий розріз, в якому описано ґрунт антропогенного походження. Ґрунтовий покрив цього скверу (рис. 1) антропогенного походження, будувався 50-60 років тому із завезеної доброякісної ґрунтосуміші (верхніх пластів природного темно-сірого лісового ґрунту) на підстеляючій основі зі суміші піску, будівельного сміття і девастованого лесоподібного суглинку. За цей час він підлягав інтенсивному впливу таких ґрунтотворних факторів як підвищена температура і достатнє зволоження із пермацидним типом водного режиму. У малому біотичному циклі домінує однобічний рух елементів живлення рослин у напрямку їх виносу, мінералізація і виснаження органічної складової ґрунту. В описаних умовах процес, що відбувається в ньому, не має ознак стадії зрівноваженого функціонування і за традиційною класифікацією [2, 7] характеризується як руйнівний.

Ґрунти вуличних насаджень виключно штучні, замощені (або поховані) Їх досліджено в котловинах, де ростуть дерева, оточені бетонними чи кам'яними бордюрами, плитами й асфальтом на щебені та піску. Товщина замощення і піску, що устеляє їх поверхню, сягає 20-25 см. Безпосередньо на пристовбуровій площадці на поверхні ґрунту трав'яні рослини, як правило, пригнічені або повністю, як і підстилка, відсутні. Верхній шар (0-10 см) дуже ущільнений, аерація мінімальна. У незамощеній пристовбуровій котловині гумусовий горизонт формувався, ймовірно, із темно-сірого лісового ґрунту в суміші з торфом до глибини 49 см, оскільки за візуальною оцінкою має його характерне забарвлення, підстилаюча основа – сірого кольору, перехід різкий. Таким чином, описаний ґрунт насаджень вулиці є результатом тривалого процесу перетворення, закладеного під час будівництва й садіння дерев, субстрату в штучний ґрунт (за різними сучасними класифікаціями – технозем, урбаногрунт, урбозем тощо [2, 6]). Він є найбільш видозміненим за морфологічною будовою порівняно з іншими ґрунтами міських насаджень, що істотно погіршує його функціональні властивості з огляду на потреби культивування дендрофлори.

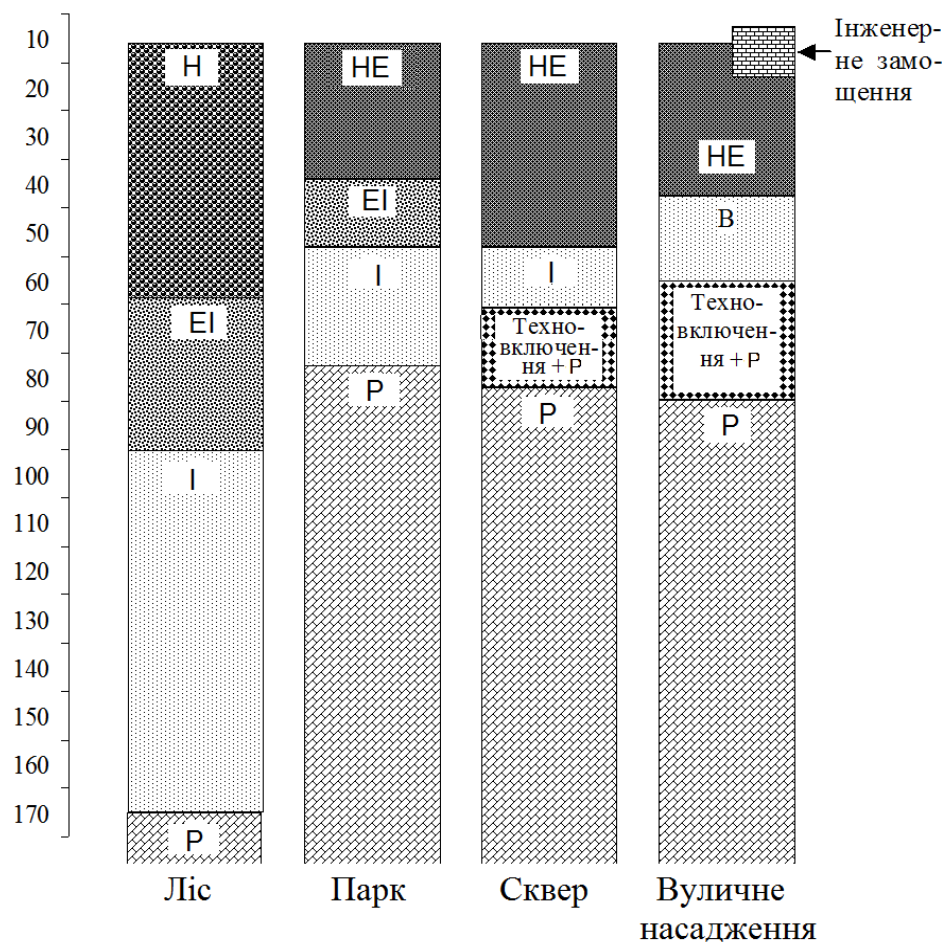


Рис. 1. Будова ґрунтових профілів на постійних пробних ділянках у Львові й околиці міста.

Саме ґрунти вулиць і більшості скверів у старій частині міста Львів раніше будували, проте сьогодні вже вони втратили свою екофункцію. Частково роль ґрунтів для деревних рослин продовжують виконувати заощені й забудовані інженерно зруйновані субстрати, куди в пошуках вологи і життєвого простору проникає значна маса коріння. Їх тепер класифікують як тексіземи, або заощені (заощені) ґрунти).

Площа міської забудови становить майже 42%, вулиці й дороги ще 17% компактної території міста [2, 6], тобто загальна площа заощених ґрунтів сягає 59%. Зелені насадження збережено лише на 31% площі, котра залишилася з не заощеними ґрунтами поміж забудовою.

Вміст гумусу залежно від об'єктів дослідження коливався в межах від 2,5 до 4,6% і поступово зменшувався від лісу до ґрунту вулиці (рис. 2). Розподіл по профілю вмісту легкогідролізного азоту є подібним. У верхньому (0-20 см) шарі ґрунту насаджень вулиці його міститься більше, ніж у нижніх пластах, але не більше, ніж у середньому по профілях лісу й парку. Рівень забезпеченості ґрунтів міських насаджень рухомим фосфором характеризується як підвищений і високий, лісових – як дуже низький. Запаси обмінного калію істотно зростали в ґрунтах насаджень від лісу до скверу в шарі 0-60 см. У вуличних ґрунтах калій накопичується у верхньому (0-20 см) шарі й інтенсивно зменшується у нижньому (40-60 см).

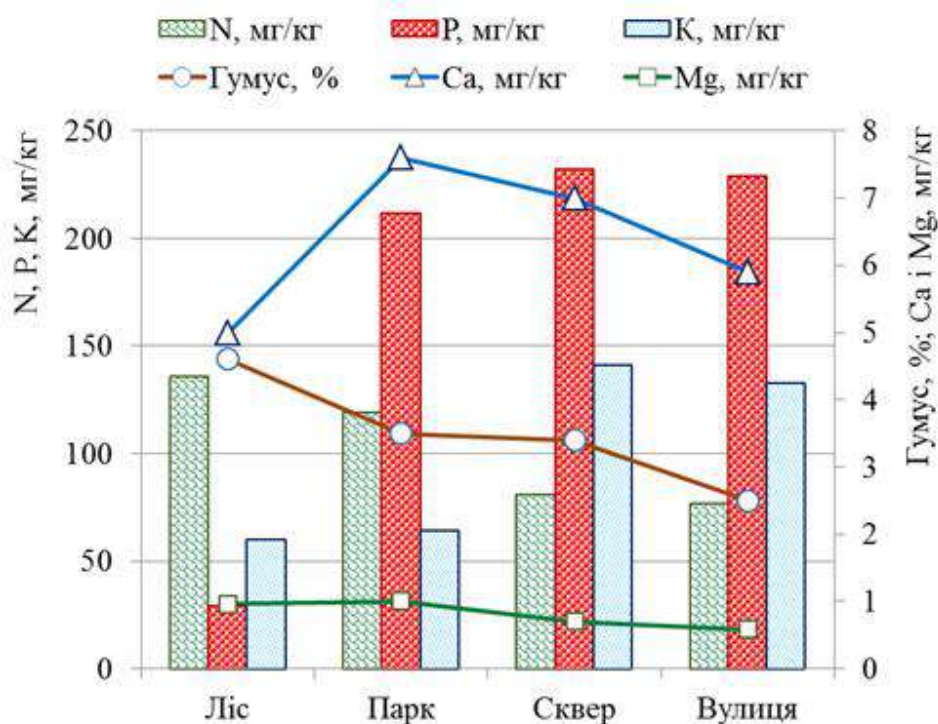


Рис. 2. Зміни запасів гумусу й доступних поживних речовин в 0-60 см пласті ґрунтів під зеленими насадженнями Львова (помилка паралельних аналізів не перевищує 5%-ний рівень значущості).

Найбільш насиченим кальцієм є ґрунт парку. За просування від парку до вулиці його запаси зменшуються, як і запаси магнію. Найбідніший на магній ґрунт насаджень вулиці, де вміст елемента зменшується у 0-60 см шарі майже в два рази.

Отже, запаси доступних форм необхідних рослинам елементів у ґрунтах (особливо у верхньому горизонті) міського середовища вищі, ніж у ґрунті природного біогеоценозу – лісу. Проте родючість ґрунту формується як інтегральна функція багатьох його властивостей і велику роль тут відіграють параметри ґрунтового вбирного комплексу та водний режим.

За результатами аналізів агрохімічних властивостей профілю таких же трансформованих ґрунтів до глибини 0-20 см упродовж 2014-2015 років встановлено (табл. 1), що урбоземи Львова мають нижчі значення вмісту гумусу, азоту й магнію.

Натомість, едафотопи вулиць Львова мають найбільший вміст рухомого фосфору, обмінного калію й кальцію, близьку до нейтральної реакцію. Крім того, вміст найбільшої (з-поміж дослідних об'єктів) кількості основ, свідчить про значний обсяг емісії біофільних та інших сполук в ґрунті міської забудови. Виявлено істотні зміни умов мінерального живлення рослин урбанізованих територій, які залежать у першу чергу від ступеня інженерного перетворення середовища (технозем, техноґрунт, тверде покриття, забудова).

За нашими дослідженнями в високогумосованому родючому ґрунті лісу приміської зони Львова в більших кількостях містяться такі біофільні елементи як марганець, ванадій, хром, кобальт, нікель.

Табл. 1. Вміст гумусу й доступних поживних речовин в 0-20 см пласті ґрунтів дослідних об'єктів (точність дослідження паралельних аналізів є достовірною на 5%-му рівні значущості)

Тип зеленої зони	Гумус, %	N легкогідролізний, мг/кг	P ₂ O ₅ рухомий, мг/кг	K ₂ O обмінний, мг/кг	Ca обмінний, мг/кг	Mg обмінний, мг/кг	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту
Паркова зона (Дубляни)	3,27	109,2	125	115	5,0	1,8	4,95	4,92	13,75
Дендропарк Ботсаду НЛТУ України (Львів)	2,28	100,8	62	101	6,7	1,0	5,10	4,05	13,75
Вуличні насадження (Львів)	2,74	103,6	128	175	8,5	0,7	6,13	2,74	30,00

Вони й природно рівномірно розподілені по профілю 0-60 см. Це свідчить про їх біогенну акумуляцію в процесі малого кругообігу речовин, оскільки, ґрунти міських насаджень значно бідніші на органічні й мінеральні елементи. Крім того, вони перебувають у стадії інтенсивної деградації через постійне відчуження продуктів органічного синтезу й асиміляції з вилученням опаду, а також активніше хімічне та фізичне вивітрювання.

Вміст у ґрунті бору, молібдену, барію, а також олова й свинцю, срібла й міді поступово зростає від околиці до центру Львова. У верхньому (0-20 см) шарі ґрунту насаджень вулиць центру міста виявлено 18 мг/кг олова, 51,0 свинцю, 2,0 бору, 30,7 мг/кг міді, що відповідно в 5,1, 3,4, 2,2 і 2,1 разів більше, ніж у ґрунті лісу в околиці (табл. 2). Підвищене накопичення вказаних елементів у поверхневому шарі ґрунту й різке зменшення їх вмісту по профілю до глибини 60 см беззаперечно вказує на техногенний шлях надходження (зокрема, від атмосферної емісії). Найвищий вміст Pb, Cd, Cu досліджено і в рослинах у центрі Львова (зокрема, парк ім. І. Франка), а в околицях у лісопарках їх менше відповідно в 5-6 разів, 2-4 і 2-3 рази.

Міграція техногенних елементів по профілю в глибину залежить від морфологічної будови, водно-фізичних властивостей ґрунту та активності кругообігу речовин. У природно функціонуючому лісовому ґрунті вміст техногенних елементів рівномірно розподіляється по профілю з тенденцією зменшення в глибину. В міських ґрунтах під насадженнями вулиці простежується поступове зменшення по профілю від 0-20, 20-40 до 40-60 см вмісту свинцю в 1,7 разу, олова в 3,2, міді в 3,6, бору в 2,2 разу (рис. 3). Такі біофільні елементи як ванадій, хром, кобальт, нікель рівномірно розподілені в ґрунтах міських насаджень з нестійкою тенденцією до зменшення на глибині 60 см у насадженнях вулиць. Ряд рідкоземельних елементів (берилій, скандій, титан, галій, натрій, цирконій) в межах досліджуваної території рівномірно розподіляються як по зелених насадженнях міста, так і по профілю ґрунту. Це свідчить про те, що загалом територія м. Львова цими елементами активно не забруднюється, хоча локальні викиди можуть відбуватися.

Окремі елементи, такі як срібло, миш'як, стронцій та германій, проявляють стійку тенденцію до зростання їх концентрації в ґрунтах.

Табл. 2. Індекси перевищення рівня вмісту елементів у ґрунтах ($p = 0,01$)

Елемент	Говщина пласту, см	Ліс, мг/кг	Індекс перевищення за відношенням до лісу		
			парк ліс	сквер ліс	вулиця ліс
Свинець	0—60	1,33	3,3	3,3	3,3
	0—20	1,50	2,4	2,7	3,4
Барій	0—60	36,00	0,9	1,0	1,1
	0—20	30,00	0,7	1,2	1,0
Олово	0—60	0,20	2,5	4,0	6,1
	0—20	0,35	0,5	1,7	5,1
Срібло	0—60	0,09	1,0	2,9	1,5
	0—20	0,00	з.*	з.	з.
Молібден	0—60	0,32	1,0	1,3	1,2
	0—20	0,29	1,2	1,3	1,4
Ітрій	0—60	2,83	0,9	0,9	0,9
	0—20	2,60	1,1	1,1	0,9
Стронцій	0—60	22,30	1,3	1,1	1,2
	0—20	22,00	0,8	1,2	1,0
Миш'як	0—60	0,67	1,0	1,6	1,8
	0—20	0,00	з.	з.	з.
Германій	0—60	0,00	з.	з.	з.
	0—20	0,00	з.	з.	з.
Мідь**	0—60	13,80	1,0	1,2	1,6
	0—20	14,66	0,7	0,6	2,1
Кобальт	0—60	2,27	0,7	1,1	0,4
	0—20	1,60	0,5	1,8	0,6
Нікель	0—60	3,20	0,7	0,9	0,8
	0—20	2,80	0,9	1,3	0,9
Бор**	0—60	0,71	2,8	2,1	1,8
	0—20	0,91	1,6	1,6	2,2
Берилій	0—60	0,04	2,2	0,3	2,2
	0—20	0,09	0,9	0,1	1,0

* – привнесений шляхом забруднення (з.);

** – рухомі форми.

Тобто ці елементи, на відміну від попередніх, вірогідно присутні в техногенних викидах. Срібло, миш'як і германій у поверхневому шарі присутні лише в насадженнях міста, тому, очевидно привнесені з зовні. Якщо ґрунти лісу й отримують частину цих викидів, то завдяки промивному типу водного режиму елементи мігрують у нижні горизонти. В місті цей процес сповільнений через значні зміни в ґрунтах, а також через порушення водного режиму. Особливо яскраво це видно на прикладі екотопів парку й скверу (рис. 3). Тут сполуки свинцю, олова, міді й бору вмиваються вертикальним стоком у нижні горизонти й у них нагромаджуються, деякі – у більших кількостях, ніж у верхніх горизонтах ґрунту вуличних насаджень (свинець, бор – у парку).

Визначення валового вмісту натрію в ґрунтах показало, що лісовий ґрунт містив у 0–60 см шарі 1,8%, парковий – 1,0, садовий – 1,6, ґрунт

насадження вулиці – 2,5% елемента на суху масу. Якщо для природного ґрунту такий рівень властивий, то в насадженнях вулиць джерелом зростання його кількості, особливо у верхньому 0–20 см горизонті (3,9%) є свідоме забруднення території шляхом застосування солей в боротьбі з ожеледдю.

Для сучасних міських і техногенних ландшафтів (дослідження 2014–2015 рр.) найвиразніше простежується чітка тенденція зростання забруднення ґрунтів цинком, свинцем і кадмієм у напрямку від околиць Львова (Дубляни), до Ботанічного саду та центральних вулиць (рис. 3).

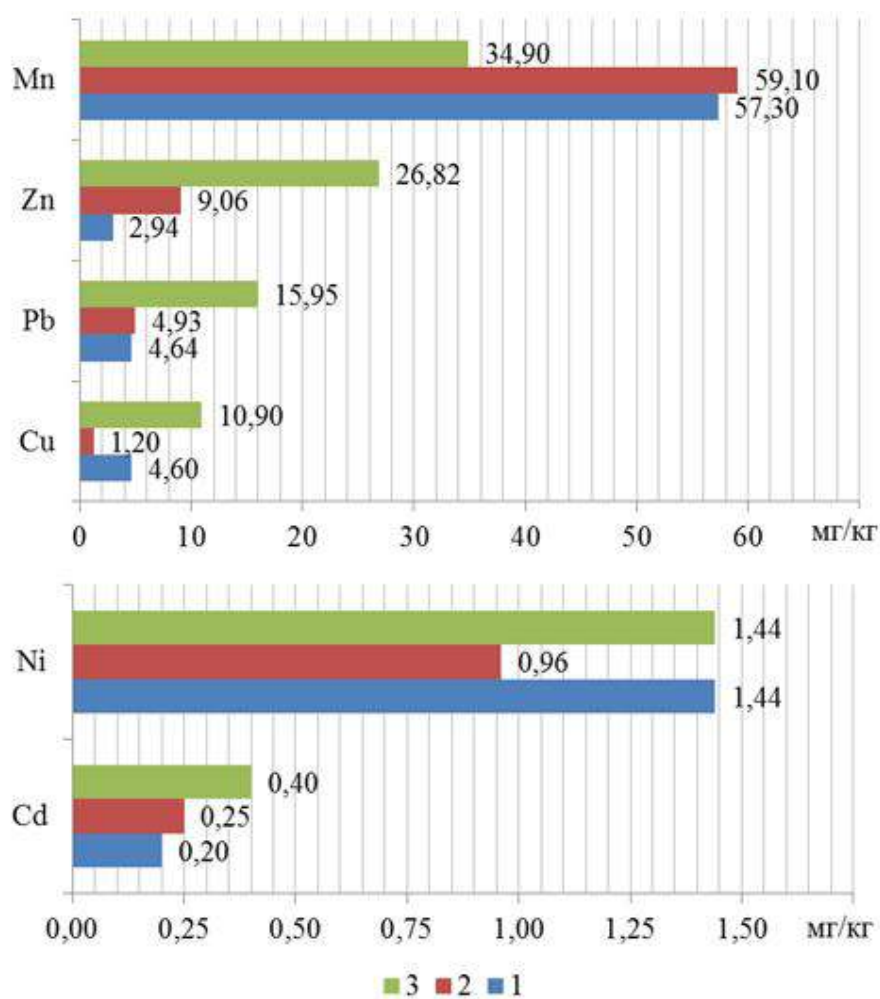


Рис. 3. Вміст рухомих форм деяких важких металів в ґрунтах Львова і Дублян, мг/кг: 1 – зелена зона м. Дубляни; 2 – парк Ботанічного саду НЛТУ України; 3 – вуличне насадження м. Львів.

За нашими дослідженнями найвиразніше та прямолінійно зростає забруднення ґрунтів цинком, свинцем і кадмієм за переміщення від околиці Львова (Дубляни), до Ботанічного саду та центральних вулиць (рис. 3). Наприклад, якщо порівняти дані 2000 року по вулиці Глибокої з таблиці 2 за маркером забруднення – свинцем, то нагромадження його кількості у 0-20 см пласті відбулося до від 5,10 до 15,95 мг/кг ґрунту. Отже едафотопі насадження вулиці міститься найбільше, порівняно з іншими модельними насадженнями, міді, цинку, свинцю, кадмію і нікелю. Це підтверджує існування інтенсивного

техногенного пресу на довкілля Львова, особливо у центрі міста.

Висновки. Антропогенне навантаження і зміна властивостей едафотопів в насадженнях великого міста, як Львів, і його околиць свідчать про техногенну деградацію їх за морфологічними, фізико-хімічними показниками, а також за параметрами накопичення техногенних хімічних елементів та важких металів у профілях різної локації.

Інтегрально урбо-техногенне довкілля великого міста (на прикладі Львова) спричинює:

– поступове або спорадичне руйнування природної будови ґрунтових профілів під насадженнями;

– зміну поживного режиму корененаселеного пласту ґрунтів через посилення мінералізації органічної речовини, підвищення вмісту доступних форм деяких макро- і мікроелементів у їхніх верхніх горизонтах і збіднення в нижніх;

– докорінну зміну властивостей ґрунтового вбирного комплексу через нейтралізацію рН та гідролітичної кислотності ґрунту, насичення його основами, що частково блокує позитивний ефект від присутності підвищеної кількості біофільних елементів;

– втрату природних властивостей ґрунтів акумулювати й утримувати достатні запаси продуктивної вологи в ґрунтовому профілі, зумовлену порушенням його морфологічної будови та корекцією мікроклімату;

– наростання інтенсивності забруднення довкілля техногенними інгредієнтами, зокрема – ґрунтів хімічними елементами, в т.ч. важкими металами.

Список літератури

1. Волощинська С. С. Важкі метали в ґрунтах урбоєкосистеми м. Ковеля. Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 2012. Т.4, Вип.2. С. 145–148.
2. Гнатів П. С. Функціональна діагностика в дендроекології : Наукова монографія. Львів: В-во Камула, 2014. 361 с.
3. Євсєєва М. В. Екологічна безпека ґрунтів придорожньої зони за вмістом сполук свинцю. Збірник наукових статей “ІІІ-го Всеукраїнського з’їзду екологів з міжнародною участю”. Вінниця, 2011. Том. 2. С.622–624.
4. Кучерявий С. В. Вуличні насадження в системі озеленення Львова і екологічні особливості їх розвитку. Наук. вісник УкрДЛІТУ. Львів: УкрДЛІТУ, 2003. Вип. 11.5. С. 323–326.
5. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992. 61 с.
6. Hnativ P. S., Lopotychny N. J., Parkhuts B. I., Haskevych O. V., Vaha N. I Urban trees assimilation efficiency and assessment of environment quality. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. 10(1), 151-157, doi: 10.15421/2020_24
7. Polovyy V., Hnativ P., Chojnicki J., Lahush, N., Ivaniuk V., Avhustynovych, M., Haskevych O., Lukashchuk, L., Lukyanik N. Changes in agrochemical soils indices of West of Ukraine under the impact of approval and aridization of the climate. Soil Science Annual, 2022, 73(1), 146855. doi.org/10.37501/soilsa/1468
8. Wiseman, E., & King, J. (2012). i-Tree ecosystem analysis Roanoke. College of Natural Resources and Environment: Blacksburg, VA, USA, 27.

УДК 631.41: 631.67

Воротинцева Л. І.¹, Панарін Р. В.², Лях Т.³^{1,2} Національний науковий центр

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», Україна

³Інститут ґрунтознавства, агрохімії та захисту ґрунтів ім. Н. Дімо, Молдова

e-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net

ЗРОШЕННЯ ЯК ЧИННИК КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО АГРАРНОГО СЕКТОРА ТА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Зрошенню належить провідна роль у забезпеченні сталого функціонування аграрного сектора економіки, адаптації до погодно-кліматичних умов, особливо в умовах недостатньої вологозабезпеченості ґрунту у вегетаційний період, з метою покращення водного режиму ґрунту, підвищення засвоюваності та доступності для рослин поживних речовин, отримання прогнозованих врожаїв сільськогосподарських культур. Значущість питання сталого менеджменту водними і ґрунтовими ресурсами як на міжнародному, так і на національному рівнях підтверджується низкою прийнятих та введених у дію документів, спрямованих на охорону та збереження ґрунтового покриву, досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів, забезпечення виконання екосистемних, соціальних послуг, підвищення рівня водної безпеки, покращення якості водних ресурсів.

Стале управління ґрунтовими ресурсами, зокрема зрошуваними, є актуальним питанням в рамках реалізації Європейського «Зеленого курсу», спрямованого на вирішення кліматичних та екологічних проблем, створення кліматично орієнтованого аграрного сектора з метою адаптації до посушливих умов та пом'якшення його наслідків, задоволення продовольчих потреб населення. Ґрунти відіграють ключову роль у досягненні амбітної цілі цієї стратегії – зробити Європейський Союз кліматично нейтральним до 2050 року [1, 2]. Відповідно була прийнята Нова ґрунтова стратегія Європейського Союзу до 2030 року (new EU Soil strategy for 2030), яка спрямована на захист та відновлення ґрунтів, забезпечення здоров'я ґрунтів та їх сталий менеджмент. Сільське господарство може бути сталим тільки в тому випадку, коли ґрунт здоровий. Численні проблеми поставили під загрозу здоров'я ґрунту – це зниження вмісту вуглецю, погіршення біорізноманіття, засолення, підкислення, забруднення, ерозія та ін. [3].

За даними Європейської комісії (European Commission) впродовж останніх 40 років ґрунтознавці працювали над вирішенням глобальних проблем, пов'язаних з дослідженням взаємозв'язків між функціями ґрунту та екосистемними послугами, а також впливом антропогенної діяльності на здоров'я ґрунту [4].

В умовах воєнного стану ці питання ще більше загострюються, оскільки посилюється вплив антропогенного чинника (воєнних дій) на якісний стан, властивості та родючість ґрунту. Так, зрошувані землі зазнають руйнації, посилення розвитку механічної, фізико-хімічної, хімічної, фізичної, біологічної деградації, що потребує проведення досліджень з оцінювання їх стану та розроблення меліоративних заходів з їх рекультивації та відновлення.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктом досліджень є зрошувані землі Лісостепу України (на прикладі Харківської області) та Степу України (на прикладі Донецької області).

При проведенні досліджень використовували такі методи: загальнонауковий (системний аналіз, узагальнення результатів польових дослідів, моніторингових досліджень, фондів і літературних матеріалів), польовий, статистичний.

Результати та обговорення. Кліматичні зміни зумовлюють необхідність розвитку зрошення для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, що підтверджується проведенням нами літературним оглядом та бібліометричним аналізом літературних джерел (публікації, що індексуються в базі Scopus) за цією тематикою. Результати аналізування свідчать про зростання впродовж останніх 20 років (за період з 2000 по 2021 рік) кількості публікацій, в назві яких є слово «irrigation». Так, у 2000 році вона становила 900, а у 2021 році чисельність їх зросла вже до 4900. Це свідчить про практичну значущість питань, пов'язаних зі зрошенням, впливом його на властивості ґрунту, сталим управлінням водними і ґрунтовими ресурсами.

Зрошувальна вода є потужним чинником впливу на еколого-агромеліоративний стан та родючість ґрунту, його фізичні, фізико-хімічні, хімічні, біологічні властивості, визначає спрямованість ґрунтових процесів та його агрогенну еволюцію, виконання екосистемних послуг та ін.

Проведено узагальнення та аналізування даних щодо хімічного складу зрошувальних вод регіонів досліджень. В Донецькій області переважна частина площ земель зрошується мінералізованими водами з вмістом солей від 1,1 до 4,4 г/дм³, а якість їх оцінюється як обмежено придатні та непридатні для зрошення за небезпекою засолення, осолонцювання та підлуження ґрунту згідно з ДСТУ 2730:2015. Лімітуючим чинником є також вміст важких металів у воді – свинцю, кадмію, нікелю, кобальту. Тривалі воєнні дії у даному регіоні впливають на якісний стан водних ресурсів, зокрема джерел зрошення. В них потрапляють забруднюючі речовини внаслідок підриву нафтосховищ, складів паливно-мастильних матеріалів, руйнування очисних споруд, засмічення.

Визначення нами у 2023 році хімічного складу води річки Сіверський Донець, яка є одним із джерел зрошення в Донецькій області, показало підвищення вмісту свинцю. В результаті іригаційна якість води за екологічними критеріями змінилася з придатної на обмежено придатну за екологічними критеріями, що вплине на показники ґрунту за використання її для зрошення.

В зоні Лісостепу зрошення проводиться із місцевих джерел зрошення – річок, ставків, водосховищ. Якісний стан зрошуваних земель визначається, переважно, якістю поливної води та системою землеробства, застосуванням агроеліоративних заходів з підвищення родючості ґрунтів. За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Харківській області Держводагентства України, загальна площа зрошуваних земель у Харківській області станом на 01.01.2022 року налічує 82,4 тис. га. Іригація придатними водами проводиться на 48,9 % площі, обмежено придатними – на 41,4 %, непридатними – на 9,7 % площі. Якість зрошувальної води обмежувалася, переважно, через небезпеку токсичного впливу на рослини і розвитку вторинних процесів засолення й осолонцювання.

Вивчення впливу зрошення прісною водою (із річки Мжа) та різних систем удобрення в овоче-кормовій сівозміні на врожайність вирощуваних культур ланки сівозміни та показники якісного стану чорнозему типового проводиться на Мерэф'янському стаціонарі (Харківська обл., Харківський район). Проведеними

комплексними дослідженнями визначено спрямованість агрогенних змін галохімічних процесів, складу обмінних катіонів ґрунтового вбирного комплексу, вмісту органічного вуглецю, поживних макро- та мікроелементів, структурно-агрегатного складу ґрунту, стану мікробних ценозів за довготривалого впливу води з мінералізацією 0,6-0,7 г/дм³ ($\pm 0,18$ г/дм³) на фоні сидеральної системи удобрення з комплексом мікробних препаратів, біологічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення.

Проведеними дослідженнями встановлено, що показники родючості чорнозему типового, що використовується в овоче-кормовій сівозміні та зрошується придатною водою, є оптимальними та сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур за умов дотримання сівозміни (насичення її багаторічними травами), підтримання оптимального балансу гумусу та вмісту поживних речовин.

З метою сталого управління зрошуваними ґрунтами для забезпечення відтворення їх родючості, поліпшення еколого-агромеліоративного стану, послаблення розвитку деградаційних процесів за умов посиленого антропогенного навантаження, спричиненого також воєнними діями, актуальним напрямом є визначення ймовірних прогнозованих напрямів їх розвитку. За прогнозування слід враховувати такі чинники: гетерогенність ґрунтової системи як особливого біокосного тіла, як природну її еволюцію, так і зміни, що відбуваються під впливом антропогенної діяльності.

Висновки. Доведено, що зрошення є важливим чинником кліматично орієнтованого аграрного сектора економіки та адаптації до посушливих погодних умов, про що свідчить проведення наукових досліджень та зростання кількості публікацій впродовж останніх 20 років, пов'язаних з розвитком іригації. Проаналізовано чинники, що визначають стан зрошуваних ґрунтів в зоні Лісостепу та Степу. Встановлено, що якість зрошувальної води є одним із домінуючих чинників, який визначає агрогенні зміни показників стану ґрунту та рівень його родючості за тривалої іригації.

Список використаних джерел.

1. Montanarella L., Panagos P. (2021). The relevance of sustainable soil management within the European Green Deal. Land Use Policy. Vol. 100. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104950>
2. Keesstra S. D., Chenu C., Munkholm L. J., Cornu S., Kuikman P. J., Thorsøe M. H., Besse-Lototskaya A., Visser S. M. (2023). European agricultural soil management: towards climate-smart and sustainability, knowledge needs and research approaches. European Journal of Soil Science. <https://doi.org/10.1111/ejss.13437>
3. Banwari L.M., Tarence T., Bahadur S.M. (2023). Sustainable Soil Utilization and Agriculture Production: Recommendations towards Achieving Sustainability. Journal of Experimental Agriculture International. Vol. 45, Is. 10. P. 337-348. DOI: 10.9734/jeai/2023/v45i102226
4. Arias-Navarro C., Panagos P., Jones A., Amaral M. J., Schneegans A., Van Liedekerke M., Wojda P., Montanarella L. Forty years of soil research funded by the European Commission: Trends and future. A systematic review of research projects. European Journal of Soil Science. Vol. 74, Is. 5. <https://doi.org/10.1111/ejss.13423>
5. Воротинцева Л.І., Панарін Р.В. Зміни показників стану зрошеного чорнозему звичайного Степу Північного та надання ним екосистемних послуг. Таврійський науковий вісник. № 128. 2022. С. 333-340. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.46>

УДК 631.51

Крамарьов С. М.¹, Бандура Л. П.¹, Артеменко С. Ф.², Крамарьов О. С.²¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет²ДУ Інститут зернових культур НААН України

e-mail: kramaryov2017@gmail.com

ВПЛИВ ЩІЛЮВАННЯ НА ЩІЛЬНІСТЬ СКЛАДЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО І НАКОПИЧЕННЯ В НЬОМУ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ

В результаті проведених наукових досліджень запропонована ефективна технологічна операція регулювання водного режиму ґрунту на основі поєднання мілкої обробки та щілювання. Оптимальним терміном проведення щілювання ґрунту є період входженням озимих зернових культур в зиму, оскільки в цей час накопичується найбільша кількість продуктивної вологи. Дана технологічна операція науково обґрунтована та практично цінна щодо рекомендацій застосування у виробництві в умовах північного Степу. Захід запобігає розвитку водної ерозії і максимально сприяє нагромадженню вологи в ґрунті в осінньо-зимовий період, особливо на схилах крутизною до 90°.

Ключові слова: ґрунт, схили, кут нахилу, водна ерозія, мілкий обробіток, продуктивна волога, щілювання, ґрунтозахисного землеробства, врожай.

Kramarov S. M.¹ Bandura L. P.¹, Artemenko S. F.² Kramarov O. S.²*1 Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, 25, Sergey Efremov Str., Dnipro, 49600, Ukraine**2 SE Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine, 14, Volodymyra Vernandskoho Str., Dnipro, 49009, Ukraine*

As a result of the scientific research it was proposed an effective technological operation for regulating the soil water regime based on a combination of shallow tillage and slotting. The optimal time for soil ploughing is when the winter cereals enter the winter. So when the greatest amount of productive moisture is accumulated. This technological operation is scientifically proven and practically valuable in terms of recommendations for use in production in the northern Steppe.

The measure prevents the development of water erosion and maximises the accumulation of moisture in the soil in the autumn-winter period, especially on slopes up to 90°.

Keywords: soil, slopes, slope angle, water erosion, shallow tillage, productive moisture, slotting, conservation agriculture, yield.

Вступ. Лімітуючим фактором одержання високих і сталих урожаїв в умовах недостатнього зволоження є волога. Для вирішення цієї проблеми особливого значення набуває удосконалення важливих елементів в технології вирощування кожної культури, які повинні забезпечити максимальне накопичення і раціональне використання вологи [1]. Ріст і розвиток рослин впродовж вегетації суттєво залежить від забезпечення їх вологою. Основні запаси продуктивної вологи в умовах північного Степу формуються в осінньо-зимовий період, тому важливу роль в технології вирощування відіграє основний обробіток ґрунту під конкретну культуру, а й інші ефективні технологічні операції такі, як щілювання. Однак даному елементу в технології вирощування приділяється ще мало уваги. При цьому не враховуються біологічні особливості та вимоги культури до агрофізичних властивостей ґрунту, що призводить до зниження її продуктивності [2].

Вирішення проблеми ефективного накопичення вологи в умовах недостатнього зволоження є основним завданням технології вирощування кожної культури. Щоб отримувати високі та стабільні врожаї необхідно вдосконалити основні елементи технології вирощування, які забезпечать найбільш сприятливі умови для розкриття потенційної їх продуктивності. На схилі землях знаходиться значна кількість площ, що широко застосовується у виробництві [3]. Фундаментальною ланкою будь-якої технології вирощування є система обробки ґрунту, особливо це питання актуальне в умовах ґрунтозахисного землеробства [4]. При вирощуванні сільськогосподарських культур на схилі землях широко використовуються різні агротехнічні заходи, що направлені на формування необхідних запасів продуктивної вологи та прийомів боротьби з ерозією ґрунту [5]. В таких умовах обробки ґрунту має цілий ряд своїх особливостей. Потрібно створити дрібно грудочкуватий верхній посівний шар з достатньою кількістю вологи для проростання насіння [6]. Щоб отримати дружні та повноцінні сходи культур необхідно накопичити і зберегти в посівному шарі ґрунту достатню кількість продуктивної вологи не менше 8-10 мм, а в орному – 20-30 мм. Поле, що призначене під озимі культури після збирання попередника обробляють без обороту пласта безполицевим способом і забезпечують захист поверхні ґрунту від проявів ерозії з використанням рослинних решток [7].

У виробництві широко застосовують мілкий обробіток, який включає в себе комплексне поєднання технологічних операцій із дискових знарядь та плоскорізних лап важких ґрунтообробних знарядь, розпушенням ґрунту голчастою бороною і прикочування соломи [8]. Завдяки такій послідовності виконання технологічних операцій забезпечується підготовка посівного шару з розпушеною верхньою частиною ґрунту прикритою пожнивними рештками та твердим посівним ложе, що створює сприятливі умови для проростання насіння, з посівним ложе в якому непорушені капіляри по яким буде надходити волога із нижніх горизонтів [9].

Проте при використанні мілкої обробки на еродованих схилах, рівень його ефективності все ще залишається досить низьким. Це обумовлено низьким рівнем використання літніх опадів та вразливістю підготовлених за такою технологією земельних площ і низькою ерозійною стійкістю до водної ерозії ґрунту влітку при зливах і рано навесні талими водами. Порушення послідовності технологічних операцій, а особливо їх не своєчасність виконання призводить до посилення втрат продуктивної вологи і розвитку водної ерозії, що знижує рівень родючості ґрунту та продуктивності культур [10]. Щоб уникнути згаданих недоліків необхідно широко застосовувати комбіновані агрегати, які одночасно виконують цілий ряд технологічних операцій при підготовці ґрунту до сівби.

В посушливих умовах, де майже впродовж всього вегетаційного періоду постійно існує дефіцит вологи, особливого значення набуває розробка та удосконалення перспективних агротехнічних заходів, які спрямовані на ефективне накопичення та раціональне її використання впродовж вегетації. Розробка більш ефективної протиерозійної, стокоригуючої та вологозберігаючої технології обробки ґрунту при вирощуванні культур на схилі землях є досить актуальною проблемою. Вивчення цілювання проводилось вже давно в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Проте недостатня розробка на той час цілого ряду технологічних питань не забезпечила цьому агрозаходу широкого виробничого

впровадження. В зв'язку з цим наші дослідження були спрямовані на вивченні цього досить актуального і важливо для виробництва питань.

Об'єкт та методи досліджень. Дослідження проводили на еродованих землях П'ятихатського району Дніпропетровської області, основні масиви яких зосереджені біля села Катеринівка (опорний пункт з ґрунтозахисного землеробства ДУ Інституту зернових культур НААН України). Вони були спрямовані на забезпеченні ефективного накопичення та раціонального використання продуктивної вологи в ґрунті, зниження ерозійних процесів ґрунту та підвищення зернової продуктивності сільськогосподарських культур. Для цього на фоні основного обробітку ґрунту проводили його щілювання в різні строки. При вивченні строків щілювання ґрунту схема досліду включала в себе проведення даного агротехнічного заходу відразу після виконання мілкового обробітку ґрунту та на початку осені при зниженні середньодобової температури до температури $+15^{\circ}\text{C}$, що відповідає календарним строкам другої декади вересня. Останній строк щілювання виконували перед входженням в зиму.

Щілювання, як додатковий обробіток ґрунту проводили по мілкому розпушенні, що виконувалось на глибину 10-12 см. Для його проведення використовували знаряддя ЩП 3-70 на глибину 40-45 см по горизонталям рельєфу смугами (по схемі 2 x 140 см). Розуцільнення ґрунту відбувалось завдяки нарізуванню щілин по середині сліду трактора. Щілювання ґрунту виконували щілинорізом, який обладнаний спереду кожного стояка дисковим ножом, що прорізає ґрунт та коріння. Дисковий ніж має діаметр 400 мм. Глибина ходу такого ножа складала 10-15 см, яка регулюється по висоті перестановкою стійок ножа на рамі. Позаду робочого органу щілиноріза розміщені два прикочуючі вузькі катки для ущільнення розпушеного ґрунту. Поверх прикочуючих катків встановлені чистики. Робочий орган щілинорізу має товщину ножа 20 мм та кут входження в ґрунт 12° . За такого кута різання ґрунт піднімається на незначну висоту. Цей агротехнічний захід забезпечує глибоке прорізання шару ґрунту, руйнує плужну підшову і забезпечує смугове вертикальне розпушування, поліпшує його водний та повітряний режим. Накопичення вологи відбувається завдяки переводу поверхневого стоку води у внутрішні ґрунтові шари, що запобігає розвитку процесів водної ерозії. При використанні щілювання змив ґрунту знижується в 3-5 рази.

Важливими технологічними показниками цього агротехнічного заходу є глибина проведення щілювання, ширина робочої зони, відстань між смугами вертикального розпушення. Розміри ширини робочої зони залежать від товщини ножа даного знаряддя, збільшення його товщини призводить до утворення гребенистої поверхні, що потім буде перешкоджати виконувати низький зріз при збиранні.

Для отримання горизонтальних проходів відносно рельєфу місцевості застосовували досить простий пристрій, що імітує дію «сполучених судин» з рідиною між відліковою панеллю, яка розташована попереду трактора у вигляді маркера та ємкістю, що знаходиться безпосередньо на самому пристрої щілинорізу. Такий прилад дає можливість механізатору вести агрегат близько до горизонталей рельєфу даної місцевості.

Ґрунт місця проведення дослідів – чорнозем звичайний важкосуглинковий малогумусний слабо- та середньородований на лесі. Наші дослідження були

направлені на вирішення проблем щодо ефективного накопичення продуктивної вологи в ґрунті та стокорегулюючої дії щілювання на схилових землях. Щільність складення ґрунту визначали методом ріжучого кільця об'ємом 500 см³ за методикою Качинського. Вміст продуктивної вологи в 0-150 см шарі ґрунту визначали термостатно-ваговим методом. Всі визначення даних показників проводили в трьохразовому повторенні.

Результати та обговорення. Серед основних аспектів даної проблеми стояло цілий ряд актуальних питань стосовно вивчення параметрів робочої зони щілини відносно вологості ґрунту, частоти розміщення смуг залежно від крутизни схилу на еродованих землях та оптимальних строках проведення щілювання. Слабо вивчена характеристика дії робочої зони щілини при надходженні та переміщенні дощової і талої води, вплив будови стінок за різного вмісту продуктивної вологи.

Виникнення стоку відбувається при надходженні великої кількості опадів на водозбірну площу і різною здатністю ґрунту поглинати та пропускати через себе воду, що називається водопроникністю. Чим краще прикрита поверхня ґрунту пожнивними рештками, тим вища його протиерозійна стійкість. Інтенсивність прояву ерозійних процесів влітку під час догляду за площею, що йтиме під сівбу озимих культур обумовлено вирівняною поверхнею, високою щільністю, низькою водопроникністю ґрунту, що досить часто спостерігається при використанні мілкого обробітку та слабо розвинутим рослинним покривом. Якщо стік води не за регульований відбувається накопичення її великої кількості у верхньому шарі та формуються струмочки, які розпочинають розвиток ерозійних процесів.

Розвиток ерозійних процесів талими водами взимку під час відлиг та навесні при таненні снігу мають такі основні фактори, як вміст води в сніговому покриві його рівномірність розподілення на площі, глибина промерзання і вологість ґрунту. Важливе значення має інтенсивність наростання температур при таненні снігу та наявність рослинного покриву і пожнивних решток на поверхні ґрунту.

На схилових землях, де розміщені площі з мілким обробітком, стік води при таненні снігу навесні вище 1,5-2,7 рази, порівняно з ріллею розташованої на плато. Якщо виникає змив то втрачається велика кількість вологи і поживних речовин, що погіршує умови росту і розвитку культур особливо в зоні розмиву ґрунту та призводить до зниження зернової їх продуктивності. При цьому втрати води особливо великі на довгих і крутих схилах. Вирішити цю важливу проблему можливо завдяки правильного використання такого агрозаходу, як щілювання. Це ефективний додатковий стокорегулюючий агротехнічний захід, що доповнює мілкий обробіток ґрунту при вирощуванні культур на схилових землях.

Щоб створити сприятливі умови накопичення вологи та в повній мірі реалізувати дію даного агротехнічного заходу необхідно зберегти достатньо високу водопроникність, а тому щільність чорнозему звичайного в шарі 0-10 см не повинна перевищувати оптимальні параметри 1,00-1,15 г/см³ а в шарі 10-20 см – 1,15-1,25 г/см³. При застосуванні мілкого обробітку на еродованих землях щільність ґрунту глибше 10 см, впродовж всіх років досліджень, була на рівні критичних показників для рослин 1,31-1,35 г/см³.

Одержані результати досліджень показали, що розпушуюча дія щілювання

значно залежить від рівня вологості ґрунту. Розуцільнення ґрунту в шарі 10-20 см поширювалась в сторону в межах 40-42см за вологості ґрунту 1-16%, а при вологості 18-20% см розуцільнююча дія спостерігалась уже на відстані 30-34 см від ножа щілинорізу та за вологості 22-24% – всього лише на 20-23 см. При більшому зволоженні ґрунту розпушуюча дія щілювання звужувалась ближче до 8-12 см від робочого органу даного знаряддя. Із глибиною таке розуцільнення зменшувалось і вже на глибині 30-40 см при вологості 18-20% см, не перевищувало 5-10 см від ножа щілинорізу. Розуцільнююча дія глибокого розпушування під час щілювання на підорний шар забезпечувала оптимальні агрофізичні параметри ґрунту на більш пізніх етапах розвитку рослин, що сприяло кращому розвитку кореневої системи кожної культури. Також необхідно відзначити, що в при щілинній зоні до 10 см ґрунт зразу після проведення даного агрозаходу був дещо більш розпушеним. Особливо це спостерігалось при роздільному його проведенні з мілким обробітком і не виходили за оптимальні параметри при застосуванні для цього в системі основного обробітку такого знаряддя, як ПЩН – 2,5, а при виконанні щілювання щілиноріза ЩП – 3-70.

Вивчення оптимальних строків виконання щілювання показало, що застосування даного агротехнічного заходу після мілкого обробітку на 10-12 см в період парування площі та перед сівбою призводило до осипання дрібної фракції ґрунту та ущільнення робочої зони щілини підчас догляду і проведення передпосівної культивуації та сівби. В результаті цього формувався блокуючий шар ґрунту, а це призводило відповідно до втрати водорегулюючої здатності робочої зони щілин. Проте на еродованих землях в період парування необхідно проводити даний агротехнічний захід, щоб забезпечити високу протиерозійну здатність площі.

Щоб повніший мірі реалізувати можливості накопичення вологи необхідно зберегти достатньо високу водопроникність, щільність чорнозему звичайного в шарі 0–10 см не повинна перевищувати 1,00-1,15 г/см³ і в шарі 10-20 см – 1,15-1,25 г/см³. При використанні мілкого обробітку на схилених землях щільність ґрунту глибше 10 см за всі роки досліджень перед сівбою була на рівні критичних показників для рослин, або навіть перевищувала на 0,03-0,08 г/см³ (табл. 1). В результаті проведеного експерименту наводимо дані показників щільності ґрунту в період парування до проведення сівби.

Таблиця 1 Вплив щілювання на показники щільності по шарах ґрунту, г/см³

Шар ґрунту, см	Без щілювання (контроль)	Відстань від щілини, см			Середнє
		10	30	50	
0-10	1,10	1,07	1,09	1,09	1,08
10-20	1,31	1,10	1,19	1,28	1,19
20-30	1,33	1,15	1,27	1,31	1,24
30-40	1,32	1,19	1,32	1,33	1,28
40-50	1,35	1,23	1,34	1,35	1,31

Вивчення строків щілювання показало, що застосування даного агротехнічного заходу при поєднанні з мілким обробітком на 10-12 см в період парування площі та перед сівбою призводило до осипання ґрунту і ущільнення

робочої зони щілини під час догляду і проведення передпосівної культивуації та сівби. Це призводило до формування блокуючого шару і відповідно до втрати водорегулюючої їх здатності.

Способи щілювання суттєво впливали не тільки на агрофізичні властивості, але сприяли й накопиченню продуктивної вологи в ґрунті. Так, запаси продуктивної вологи у верхньому (0-10 см) шарі ґрунту перед сівбою за правильного і своєчасного обробітку на ділянках були завжди достатніми для одержання сходів. Рівень запасів продуктивної вологи в шарі 0-150 см в посівах озимої пшениці перед входженням в зиму складав 128-131 мм.

Навесні запаси продуктивної вологи були різними і суттєво залежали від строків проведення щілювання. За зиму в півтораметровому шарі було накопичено на ділянках без щілювання всього лише 23 мм продуктивної вологи. При проведенні щілювання після основного обробітку запаси вологи поповнились на 34 мм. Використання щілювання восени при зниженні середньодобової температури менше +15 °С обумовило найвищі показники поповнення запасів продуктивної вологи, що перевищувало варіанти без проведення щілювання на 50 мм. Використання даної технологічної операції перед входження в зиму забезпечило накопичення вологи дещо менше і склали 43мм через втрати на випаровування у весняний період (табл. 2).

Таблиця 2 Вплив строків щілювання на запаси продуктивної вологи в ґрунті

Строки щілювання	Запаси продуктивної вологи в 0-150 см, мм		
	Входження в зиму	Поновлення вегетації	Накопичено за зиму
Без щілювання	131	154	23
Після основного обробітку	128	162	34
На початку осені	130	180	50
Входження в зиму	131	174	43

На ділянках, де проводили щілювання восени при зниженні середньодобової температури менше +15⁰С забезпечило найкращі умови для формування врожаю. Використання щілювання перед входженням в зиму обумовило високу стокорегулюючу ефективність, проте через відкритість щілин призвело до суттєвих втрат вологи навесні (табл. 2).

Слід відзначити, що продуктивні запаси вологи в півтораметровому шарі ґрунту впродовж весняно-літньої вегетації ні разу, за роки досліджень, ні по одному із строків щілювання не опускались нижче рівня «мертвого» запасу. Найкращі умови при проведенні щілювання формувались восени. За жорстких погодних умов в період вегетації стосовно зволоження через відсутність опадів, коли запаси вологи у фазу наливу і дозрівання зерна наближались до критичного рівня за оптимального строку щілювання дефіцит вологи відмічався в меншій мірі, ніж за інших строків його виконання.

Для усунення негативних явищ щілинного обробітку на водний режим, вивчали не тільки оптимізацію строків щілювання, а і вплив погодних умов разом із вихідним зволоженням ґрунту. В результаті проведених досліджень було встановлено, що оптимальні параметри щілини забезпечували надійне подвійне

регулювання вологи (стік і випаровування) при надходженні опадів на схилі землях. Це досягалось лише тоді, коли щілювання в пару виконувалось при вологості ґрунту в межах від 16 до 22%. За таких умов у ґрунті після проходження щілинорізу в зоні розпушення створювалось багато дрібних тріщин шириною до 3-5 мм, але щілина не залишається відкритою. Вона засипалася дрібно грудочкуватою фракцією ґрунту верхнього мульчуючого шару, що поєднує в собі слабку водопіднімальну здатність з високою водопроникністю. Такі умови по строкам проведення щілювання гарантовано складаються коли даний агротехнічний захід виконується в період парування, а найкраще восени при зниженні середньодобової температури менше 15⁰С. За більш раннього проведення щілювання зразу після основного обробітку, або в період парування робоча зона щілини сильно блокується просипаним ґрунтом особливо у верхніх шарах під час виконання догляду за площею із застосуванням культиваторів і в подальшому майже не впливає на покращення вологозабезпечення посівів за рахунок осінньо-зимових опадів. Використання щілювання дозволяє повністю забезпечити стокорегулюючий ефект дощових і особливо талих вод та ефективно накопичити вологу в глибоких шарах ґрунту.

Невчасне і невдале проведене щілювання може призвести до чітко вираженого негативного ефекту. При виконанні щілювання досить часто не вдається уникнути надмірної розпушеності ґрунту, відмічається значна відкритість робочої зони щілини. Проведення щілювання перед входженням в зиму і замерзанням ґрунту, призводило до значного травмування рослин озимих культур в прищільовій зоні та їх кореневої системи. Робоча зона щілини, як правило, була досить відкритою. При пізніх строках проведення щілювання в період коли верхній шар ґрунту промерзав то в робочій зоні відмічались значні розломи, що нагадували уламки криги. За таких умов вода повністю поглиналася щілинами під час відлиг і таненні снігу, проте продуктивно не могла бути використаною рослинами озимих через значні її втрати за інтенсивного випаровування у весняно-літній період. При цьому строкові щілювання, стік талої води був відсутнім, однак витрати вологи на формування врожаю були на 5-9 % більшими. В смугах робочих зон при останньому строкові щілювання відмічався надто зріджений травостій озимих, який досить часто заростав бур'янами, що погіршувало умови росту і розвитку рослин.

Даний агротехнічний захід дещо підвищує виробничі витрати, проте суттєво знижує водну ерозію на схилі землях, забезпечує ефективне регулювання стоку, накопичення вологи та підвищує продуктивність посівів. Одержані результати досліджень дозволяють зробити обґрунтовані висновки про оптимальні строки щілювання, параметри робочої зони щілин, частоти розміщення смуг залежно від крутизни схилі земель.

Щоб забезпечити ефективне регулювання стоку в період парування дощових і особливо талих вод в посівах озимої пшениці необхідно застосовувати щілювання по схемі 2 x 140 см на глибину 40-45 см. Одержані результати досліджень показали, що найбільш вдалим і ефективним строком виконання щілювання виявився після проведення сівби до появи сходів, обов'язково контурно відповідно до рельєфу та експозиції і обов'язково переривисто під кутом до посіву озимих культур. Для цього використовують щілинорізи ЩП – 3-70 та пристрій, що забезпечує прохід агрегату по горизонталі в поперек схилу.

Важливе значення на еродованих землях для ефективного використання щілювання мають відстань між смугами, вона повинна бути диференційованою. Під час проведення щілювання чергування смуг по горизонталях рельєфу певної місцевості необхідно проводити диференційовано залежно від крутизни схилу. Так, на пологих схилах 1-3⁰ смуги розміщують через кожні 10-12 м, на схилах 3-5⁰ на відстані 6-8 м, а на більш крутих через 4-6 м і дуже крутих – 3-4 м. Практичне застосування даного агрозаходу показало, що нарізані таким чином щілини повністю забезпечують поглинання стоку і накопичення вологи в глибоких шарах ґрунту.

Щілювання також необхідно проводити навіть на досить рівних площах в посівах озимих культур, де спостерігається незначне пониження рельєфу, що утворює так звані «блюдця». Тут під час танення снігу відмічається довготривалий застій води, що призводить до вимокання рослин та їх загибелі. Тому обов'язково необхідно провести щілювання для переведення і накопичення води в глибоких шарах ґрунту. При цьому волога перерозподілиться в нижні шари ґрунту і забезпечить сприятливі умови по зволоженню в більш важливі фази розвитку рослин при формуванні і наливі зерна.

Висновки. Для підвищення ефективності щілювання необхідно рано навесні провести закриття щілин, щоб запобігти інтенсивним втратам продуктивної вологи. Тому це потрібно поєднати з сівбою чи локальним підживленням аміачною селітрою посівів озимих, застосовуючи сівалки з дисковими сошниками під кутом до розміщених смуг щілювання.

Список використаних джерел

1. Веселовський І. В., Бегей С. В. Ґрунтозахисне землеробство. Київ: Урожай, 1995. 304 с.
2. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту. *Землеробство*. 2008. № 80. С. 33-39.
3. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: монографія. За ред. С. А. Балюка, Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. Харків: НТУ «ХПІ», 2010. 460 с.
4. Круть В. М., Пабат І. А. Система обробітку ґрунту в зоні Степу. *Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства*. Київ: Урожай, 1986. С. 24-41.
5. Сайко В. Ф. Землеробство ХХІ століття: проблеми та шляхи вирішення. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 1999. № 4. С. 3-17.
6. Малієнко А. М. Наукові основи обробітку ґрунту. *Збірник наукових праць Інституту землеробства*. 1999. С. 57-62.
7. Lahmar R., Tourdonnet S. De, Barz P., During R. A., Frielinghours M., Kolli R., Kubat J., Medvedev V., Netland J., Picard D. Prospect for conservation agriculture in northern and eastern European countries, lessons of KASSA. Pulawy-Warszawa: Biblioteka fragmenta agronomica, 2006. Т. 11. Р. 77-88.
8. Кротінов О. П. Косолап М. П, Аніскевич Л. В. Землеробство України і проблема глобального потепління. *Науковий вісник НАУ*. 2004. № 75. С. 55-61.
9. Малієнко А. М. Напрямок розвитку і сучасні тенденції технологій обробітку ґрунту. *Посібник українського хлібороба*. 2010. № 1. С. 91-93.
10. Чернявський О. А. Ґрунтозахисне землеробство. Чернівці: Прут, 1994. 205 с.

УДК 910

**Viacheslav Nikonenko¹, Maksym Solokha¹,
Viktoriia Chubur², Liudmyla Batsenko³**

¹ National Scientific Center „Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky”, 4 Chaikivska Street, Kharkov, 61024, Ukraine

² University Czech University of Life Sciences Prague, The Faculty of Tropical AgriSciences, Kamýcká 129, 165 00 Prague, Czech Republic

³ Lecture in Management and Marketing, Royal Agricultural University

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОНЛАЙН МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРИ І ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯК ОСНОВА СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ

В останні роки зміни кліматичних умов дедалі більше впливають на сільське господарство України. Спостерігається аридизація природних зон, яка починається з півдня і все більше зміщується на північ країни. У прогнозах вказується та ж тенденція з поступовим звуженням існуючих природних зон [1].

Зі збільшенням посушливості клімату підвищується роль моніторингу за зміною кліматичних властивостей. Ключову роль для моніторингу на користь сільського господарства має відігравати саме агроекологічний моніторинг. Він, серед інших параметрів спостереження за навколишнім середовищем, повинен накопичувати дані про вологість та температуру ґрунту. Накопичення таких динамічних даних як вологість ґрунту та температура у 21 столітті має супроводжуватися достовірними та сучасними методами спостереження за цими параметрами. Але слід зауважити, що впровадження таких систем та інтелектуальних продуктів умовах розвитку інноваційно-цифрової економіки вже є невід’ємним трендом сучасного повсякденного життя.

Тому слід розглядати таку роботу та її результати, як базис, або основу для сучасного рівня управління будь якого аграрного підприємства. Якщо фермер, або керівництво господарства будуть й надалі використовувати традиційні методи вимірювання температури та вологи, вони не зможуть конкурувати в цій економічній ніші. Сучасні технології охоплюють вже більшу область в аграрній сфері, захоплюючи нові ключові позиції як в управлінні, так й маркетингу. Той, хто буде оперувати управлінськими, агротехнологічними інноваціями в сучасному аграрному секторі, той буде конкурентно спроможним навіть в жорстких умовах сучасної війни, яка торкнулась всіх сфер аграрного сектору України.

Відомо, що вологість ґрунту нерозривно пов'язана з доступністю рослин азотних добрив. Це, у свою чергу, актуалізує необхідність оперативної інформації про стан вологості ґрунту на полі перед внесенням добрив та створює умови для подальшої економії ресурсів та коштів. Тобто, у сільському господарстві підвищується роль оперативного контролю вологості та температури ґрунту для оптимізації вологозабезпеченості культур, забезпечення стабільного розвитку агропромислового виробництва та продовольчої безпеки країни. Зокрема, авторами проводився експеримент на дослідному полі ДП ДГ «Граківське», який показав, що в умовах польового стаціонарного досвіду на озимій пшениці

забезпеченість ґрунтів мінеральним азотом в умовах достатнього зволоження сприяє збільшенню врожайності до 53% та покращенню якості зерна порівняно з контрольним варіантом.

У цьому напрямі ведуть свою роботу багато дослідників [2-8]. Вони розробляють теоретичні основи застосування датчиків вологості ґрунту, визначають чутливість, виконують їх калібрування та порівняння, проводять випробування.

В останні роки особливу популярність у дослідженнях вологості ґрунту займають мініатюрні електричні датчики. Вони реєструють дані про вологість ґрунту за допомогою різних принципів (рис.1) і накопичують дані, або пересилають їх користувачу через мережу.

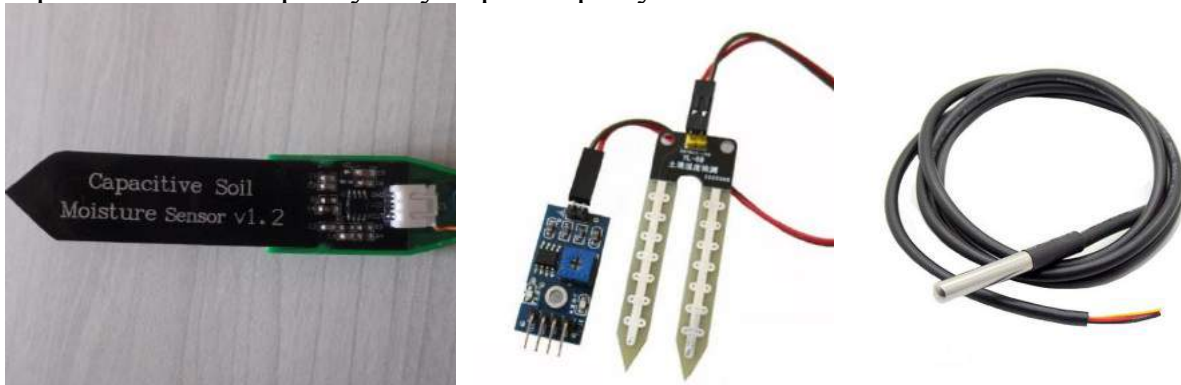


Рисунок 1– Датчики вологості ґрунту на основі принципу конденсатора (ліворуч), побудований на принципі опору (резистивний) (по центру), датчик температури ґрунту (праворуч)

Ці датчики мають порівняно невелику ціну і, найголовніше, можуть бути скомбіновані як вертикально за профілем ґрунту, і просторово біля всього господарства з урахуванням рельєфу території цього господарства. Важливою їх властивістю є можливість пересилати дані через мережу GSM або Інтернет, що забезпечує можливість оперативного регулювання цих параметрів.

Для вирішення завдання забезпечення фахівців оперативними та достовірними даними вологості та температури ґрунту за допомогою такого роду датчиків та присвячена ця стаття.

Для створення прототипу було обрано платформу на базі мікроконтролера Arduino Nano. Вона є досить функціональною та мініатюрною. Датчики були використані сумісні із платформою Arduino [8]. Ємнісний датчик вологості ґрунту не має спеціального захисного корпусу для електроніки, такого як датчик температури ґрунту. Для захисту датчика нами було розроблено та надруковано на 3D принтері спеціальний корпус. Дослідники, які проводять вимірювання за допомогою такого датчика, вказують ще на низку особливостей та проблем, пов'язаних з ним [2]. Ємнісний датчик вологості ґрунту є аналоговим, а датчик температури цифровим, тому з'єднання до плати Arduino Nano слід здійснювати строго з рекомендаціями виробника. У нашому випадку з'єднання було проведено в такий спосіб. Датчик вологості: GRN-GRN, VCC-+5V, AOUT-A0. 2).

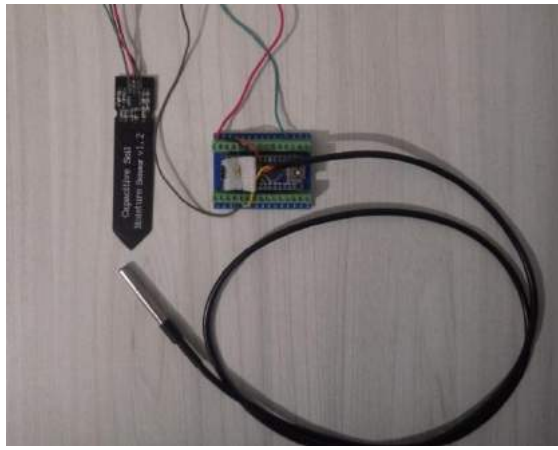


Рисунок 2 – Зібраний прототип для вимірювання температури та вологості ґрунту

У мережі Інтернет та в літературних прикладах широко використовується калібрування датчиків у воді, коли датчик опускають у воду до рівня розташування електронних компонентів датчика та записують різницю значень між ними (датчик повністю у повітрі та у воді). Це, з нашого погляду, є неправильним. Результати нашого практичного досвіду використання таких датчиків не підтверджують доцільність застосування такого калібрування.

Для калібрування та тестування датчиків було обрано чорноземний ґрунт, як найпоширеніший в Україні. Ґрунт був відібраний разом із укоріненими рослинами озимої пшениці у двох локаціях Харківської області. Перша локація, с.Степок, Балаклійського району: N490 34'35.46" E360 50'20.26". Друга локація, с.Глинське, Ізюмського району: N49016'47.61" E370 07'19.46", кожна у двох повтореннях. Зразки ґрунту з рослинами були поміщені в скляні контейнери з вентиляльованим верхом, для відведення вологи, що випаровується.

Частина експерименту з калібрування датчиків зводилася до суміщення отриманої інформації від датчиків на екрані комп'ютера та результатів одночасного вимірювання вологості класичним гравіметричним методом у тепловій шафі. В останньому випадку зразки підігрівали з 30 хвилинним інтервалом при температурі не більше 30 градусів за Цельсієм, потім витягали з шафи та проводили вимірювання датчиками. Друга частина експерименту була необхідна визначення шкали забезпеченості вологою рослин. Було запропоновано наступний хід експерименту: одночасний вимір і датчиками та гравіметричним методом вологості ґрунту до моменту початку деградації листових пластин озимої пшениці. Попередньо з літературних джерел було відомо, що у рослин починається пожовтіння листових пластин при 20-25% вологи у ґрунті.

В результаті першої частини проведення експерименту було отримано серії даних з об'єктів дослідження гравіметричним методом (рис.4). Гравіметричний метод не сприйнятливий до зміни температури, тому цикли нагрівання неможливо знайти візуалізовані на рис.3. і загалом, показують зменшення кількості вологи у зразках з часом.

Робота датчика температури ґрунту теж не викликала запитань протягом усього часу експериментів. Дані датчика відображали цикли нагрівання та остигання об'єктів дослідження, які наведені на рис.4. Дані мають високу збіжність і не вимагають додаткового калібрування датчика. Протягом експерименту об'єкти дослідження чотири рази піддавалися нагріванню в тепловій

шафі і, відповідно стільки ж разів охолоджувалися, температура ґрунту не перевищувала 40 градусів за Цельсієм (максимальне значення) та 10-13 градусів (вихідні значення) перед експериментом..

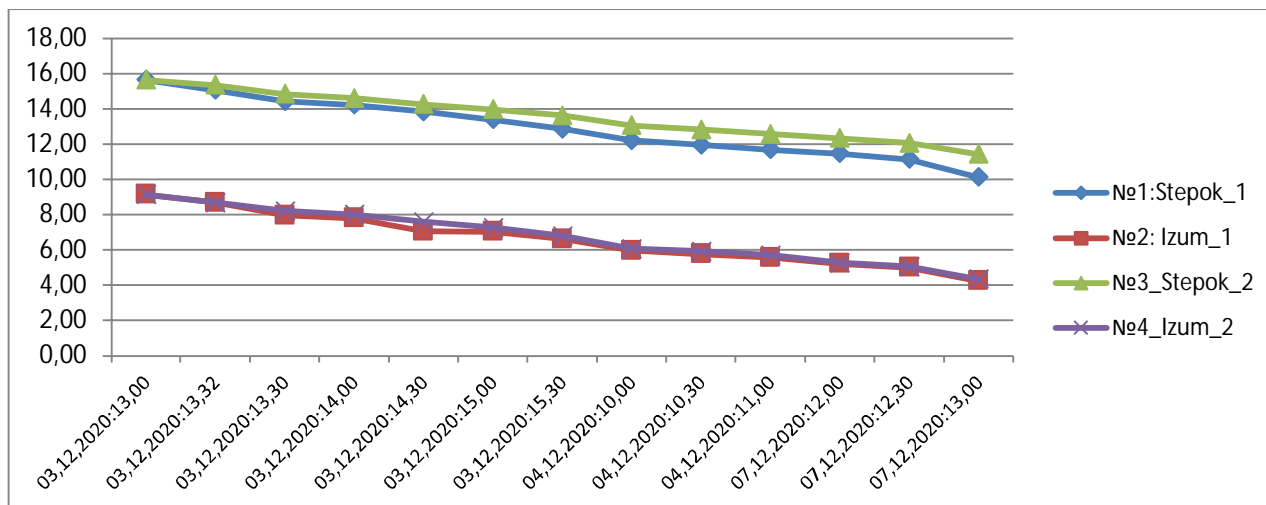


Рисунок 3 – Дані вимірювання гравіметричним методом вологості ґрунту



Рисунок 4 – Дані вимірювання датчика температури на основі платформи Arduino. По осі абсцис - температура в градусах Цельсія

Зовсім інша картина спостерігалася під час аналізу даних із датчика вологості ґрунту. На перший погляд датчик вологості повторює, хоча і з малою збіжністю дані датчика температури ґрунту.

Під час проведення експерименту спостерігалось навіть припинення змін даних після нагріву об'єкта.

При ручному переміщенні датчика дані оновлювалися. Літературні джерела підкреслюють як апаратну, і методичну складову цієї проблеми. Апаратна складова включає необхідність допоювати між висновками інформаційного каналу та землею опору на 1 МОм.

Методична проблема полягає в тому, що датчик між пластинами-шупами через різницю потенціалів накопичує поверхневе натяг води, і тому необхідно цей натяг періодично прибирати (рис.б).

Спостерігалася висока чутливість під час роботи датчика вологості ґрунту

до мінливості навколишнього середовища. Під час нагрівання контейнера з об'єктом дослідження краплі вологи конденсувалися на стінках контейнера.

При приміщенні датчика в контейнер спостерігалось підвищення рівня вологості ґрунту, тоді як очікувалося його зменшення, як у гравіметричному методі.

Після остигання контейнера волога знову поглиналася ґрунтом, і спостерігалось повільне її зменшення. Тобто можна зробити висновок, що датчик є дуже чутливим у порівнянні з гравіметричним методом.

Висновки:

1. Електричні датчики є перспективними для використання у сучасному сільському господарстві для спостереження за динамічними показниками температури та вологи в полі, а також для розробки автоматизованих систем управління, що зможуть регулювати полив.

2. Написано програму управління мікроконтролером і код підключення передачі даних мережам кінцевому користувачеві.

3. Отримано практичну можливість відображення даних у мережі Інтернет, що відкриває можливість формування мережі такого роду датчиків для отримання оперативної інформації.

4. Ємнісний датчик вологості ґрунту не відповідає сучасним вимогам вимірювання та вимагає доопрацювання. Необхідним є рознесення щупів на кілька сантиметрів між собою (мінімум). Можливо, доопрацювання може обмежитися написанням сучаснішого коду прошивки, проте це вимагає додаткової перевірки.

5. З експерименту з фотофіксацією листових пластинок виконано формування шкали забезпеченості рослин вологою.

Список літератури

1. Тараріко О.Г., Сиротенко О.В., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. (2016) Прогнозна оцінка впливу змін клімату на урожайність зернових культур та їх валові збори в Україні з використанням космічної інформації. Укр.геогр.журнал. Київ.Вип(3): 106-116.

2. Joshua Hrisko, MakerPortal LLC (2020) Capacitive Soil Moisture Sensor Theory, Calibration, and Testing. NY: 1-12.

3. Alex L Martinez and Alan P Barnes (2001) Modeling dielectric-constant values of geologic materials. Midcontinent Geoscience: 1-16.

4. Ventura Francesca, Facini Osvaldo, Piana Stefano, and Rossi Pisa Paola (2010) Soil moisture measurements: Comparison of instrumentation performances. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 136(2): 81-89.

5. K. Xu, Q. Sheng, X. Zhang, P. Li, and S. Chen (2015) Design and calibration of the unilateral sensitive soil moisture sensor. IEEE Sensors Journal, 15(8): 4587-4594.

6. Fredy R. Zypman (2019) Mathematical expression for the capacitance of coplanar strips. Journal of Electrostatics, 101:103371.

7. Nan Li, Haiye Zhu, Wenyu Wang, and Yu Gong. (2014) Parallel double-plate capacitive proximity sensor modelling based on effective theory. AIP Advances. P.4(2):027119.

8. Датчики вологи та температури (2021) Soil moisture sensors. <http://arduino.ua/prod2755-emkostnii-datchik-vlajnosti-pochvi>.

UDC 504.1:631.445.4(477)

Kravchenko Y.S.¹, Xingyi Zhang²¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
kravch@nubip.edu.ua*²*Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Harbin, China
zhangxy@iga.ac.cn***FACIES FEATURES OF CHERNOZEM FORMATION
IN UKRAINE AND CHINA**

The article compares similar Mollisols formed by chernozemic processes, Forest Steppe and loess, but under the influence of different climatic conditions. The study was conducted at a research station in the village of Velyka Snitynka, Fastiv district, Kyiv region (50°5'N, 30°2'E) and at the National Agroecosystems Research Station in Hailun, China (47°126'N, 126°38'E). Comparative geographical, morphological and statistical research methods were used during the study. Our results have defined that H and H + Hp horizons were deeper by 0.7-5.8 and 9.8-22.4 cm at Isohumusol, H + Hp + Phk + P (h) k horizons - by 27.3-53.1 cm - at Typical chernozem due to additional 38.4-42.3 cm horizon of mole influenced loess enriched with humus incrustations.

УДК 504.1:631.445.4(477)

Кравченко Ю.С.¹, Сінї Джан²¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна, kravch@nubip.edu.ua*²*Північно-східний інститут географії та агроєкології Національної академії
наук Китаю, м. Харбін, Китай, zhangxy@iga.ac.cn***ФАЦІАЛЬНІ ОЗНАКИ ЧОРНОЗЕМОУТВОРЕННЯ
В УКРАЇНІ ТА КИТАЇ**

У роботі порівнювали близькі за генезою ґрунти, які утворились за чорноземного процесу ґрунтоутворення в лісостепових умовах, на лесах, але за різних фаціальних умов. Дослідження проводили у стаціонарних дослідах України і Китаю. Предметом дослідження були чорноземи типові, які розташовані у с. Велика Снітинка Фастівського району Київської області (50°5'N, 30°2'E) та ізогумусолі «Національної наукової станції дослідження агроєкосистем» м. Хайлунь, Китай (47°126'N, 126°38'E), їх морфолого-генетичні характеристики. Застосовували порівняльно-географічний, морфологічний та статистичний методи досліджень. Встановлено, що H та H+Hp горизонти були на 0,7-5,8- та 9,8-22,4 см глибшими в ізогумусолі за аналогічні горизонти у чорноземі типовому. Гумусовий H+Hp+Ph_k+P(h)_k шар за чорнозему типового був – на 27,3-53,1 см глибшим за ізогумусоль за рахунок додаткового 38,4-42,3 см шару кротовиноного натічного прогумушеного леса.

На території Євразії, чорноземи утворюють широку смугу від Угорських пушт на заході до західних схилів малого Хінгану [1]. Зважаючи на довгу протяжність чорноземів, Л. І. Прасолов у своїй праці «Ґрунтові області Європейської Росії» [2] вперше висунув ідею про розділення чорноземної зони на підзони та області. Пізніше, І. П. Герасимів [3], вивчаючи провінціальні особливості процесів ґрунтоутворення та властивостей рівнинних ґрунтів

колишнього СРСР та прилеглих країн, сформував концепцію (пізніше відомий як закон фаціальності ґрунтів) про існування крупних ґрунтово-кліматичних фацій. Виявлення взаємозв'язків між поширенням чорноземів та кліматичними параметрами займались також В. Р. Волобуєв [0], М. А. Глазовська [5] та ін.

Більшість чорноземів Китаю знаходиться у провінції Хейлунцзян, які простягаються на 1600 км із заходу на схід та 1400 км із півдня на північ. В Україні чорноземи вкривають регіон близько 24°18'–40°12'Е східної довготи і 51°18'–44°41'N північної широти. У зв'язку з тим, що досліджуваний чорнозем типовий відноситься до Західно-Європейської, а ізогумусоль – Далеко-Східної ґрунтово-кліматичних фацій суббореального ґрунтово-біокліматичного поясу, їх генезис та трансформаційні зміни мають подібні загальні і специфічні локальні особливості. Висока продуктивність рослинних угруповань, сприятливі гідротермічні умови, тимчасове мусонне перезволоження протягом вегетації, сприяють глибокому гумусоутворенню і промиванню від карбонатів, лесивуванню фракцій фізичної глини, нагромадженню важких гранулометричних фракцій у нижній частині профілю ізогумусолі, оглеєнню, пов'язаного також із пізнім відтаюванням промерзлого шару. Перенесення мулуватих фракцій униз по профілю пов'язане також із динамікою фульватано-гуматних гумонів адсорбованих вермікулітом, смектитами та іліітом. Уміст каолініту з глибиною майже не змінюється. За даних умов формуються крупні агрегати вкриті тонкодисперсним гумусо-глинистим ізотропним матеріалом, які забезпечують надлишково-високу водопроникність та повітроємність. На придолинній лесовій рівнині, за теплого літа і м'якої зими Правобережного Лісостепу України, формується глибокий добре розвинений гумусово-акумулятивний тип профілю пилувато-легкосуглинкового гранулометричного складу з добре вираженою ізометричною мікроагрегованістю, грудкувато-зернистими структурними окремостями насиченими внутрішньоагрегатними порами, пухкими перехідними горизонтами, видимими карбонатними новоутвореннями, кротовинним лесом. У зв'язку із високою біогенністю чорнозему типового, у профілі зустрічаються багаточисельні черворієни, згустки та інкрустації копролітів на стінках біопор. У профілі не спостерігаються ознаки елювіально-ілювіальної диференціації горизонтів, зон виносу та акумуляції. Розташовуючись на відроггах північно-східної частини Придніпровської височини за гіпсометричних висот 200-210 м, профіль чорнозему типового несе ознаки верхньочетвертинного алювію, каолінових полтавських пісків та відкладів дніпровського комплексу.

Отже, відзначається різнонаправленість впливу природних факторів ґрунтоутворення на морфолого-генетичні ознаки чорноземів. Власне виникає актуальність дослідження агрогенезу чорноземів у зв'язку із розумінням необхідності обстеження трансформації ґрунтів за змінених кліматичних умов з метою розробки адаптивних до кліматичних сценаріїв технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Список літератури

1. Фридланд В. М. Черноземы СССР. Т. 1, М., Колос, 1974. 560 с.
2. Прасолов Л. Почвенные области Европейской России. Пг., Госиздат, 1922. 66 с.
3. Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран. *Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева АН СССР*. Л.: Изд-во АН СССР, 1933. Т. 8. Вып. 5. 38 с.
4. Волобуєв В. Р. Почвы и климат. Баку: Изд-во АН АзССР, 1953. 305 с.
5. Глазовская М. А. Почвы мира. М.: Изд-во МГУ, 1972. Т. 1. 234 с.

Ivan Pachev¹, Vasyl Dehtiarov²,

¹ Institute of Forage Crops, 5800 Pleven, Bulgaria - iv_pachev@abv.bg

² Kharkiv State Biotechnological University, 62483, Kharkiv, Ukraine –
dvv4013@gmail.com

CONTENT OF LABILE FORMS AND PLANT RESIDUES IN CULTIVATED SOILS

ABSTRACT

The quick decrease of organic matter is a direct result of the sharp reduction of the biomass entering into the soil and quick mineralization of the organic matter in consequence of soil aeration after plowing. The rate of organic matter mineralization decreases till creation of an equilibrium state between the main processes – synthesis – decomposition.

The influence of farming production and plant output on the content of labile forms and the need for plant residues to conserve and increase soil fertility of alluvial meadow soil (Eutric sandy and loamy), calcareous (Calcic chernozems (CHcc), leached chernozem (Haplic chernozems (Chha) and pseudopodzolic soil (Planosols (PL) cropped with wheat, maize and lucerne was studied in the 2018-2021 period in the Institute of Forage Crops. The obtained results were compared with those of virgin analogues of these soils.

There is a marked tendency to increase of plant residues by 50-80% in all soils at both depths and detritus content by 40-60% in lucerne, as compared to wheat and maize, approximating and equalizing to that of virgin soil.

Among the studied crops, lucerne conditions the lowest values of the C:N ratio in soils and in this connection it could be affirmed that it improves not only the humus composition, but also the nitrogen balance in all soils. The formation of higher fertility of the soils, on which lucerne is grown, is obvious.

Key words: plant residues, organic matter, cultivated soils, labile forms

Recently, stubble burning after harvesting has established itself as a practice in farming. The soil remaining after firing has worse physico-chemical properties. A part of organic matter on the surface burnt out, which is a prerequisite for decrease of fertility and yields. The burning destroys many useful predators and parasites, which leads to heavy increase of very dangerous pests, such as aphids, thrips, wireworms etc.

The quick decrease of organic matter is a direct result of the sharp reduction of the biomass entering into the soil and quick mineralization of the organic matter in consequence of soil aeration after plowing. After depletion of easily decomposable substances, soil microflora begins to attack the more resistant plant components and under certain conditions, some humus fractions. The rate of organic matter mineralization decreases till creation of an equilibrium state between the main processes – synthesis – decomposition (Juma and al., 1984, Sallins and al., 1984). Several decades are needed to reach that state.

The objective of our study was to determine the influence of farming production and plant output on the content of labile forms and the need for plant residues to conserve and increase soil fertility.

Material and methods

The influence of farming production and plant output on the content of labile

forms and the need for plant residues to conserve and increase soil fertility of alluvial meadow soil, calcareous, leached chernozem and pseudopodzolic soil cropped with wheat, maize and lucerne was studied in the 2018-2021 period in the Institute of Forage Crops. The obtained results were compared with those of virgin analogues of these soils.

True humus substances and detritus were determined by the method of Springer (cited after Laktionov) and plant residue quantity by the method of Ganzhara.

Results and discussion

In fact the methods of analytical determination of C and N in soils determine C and N of soil humus. In our analytical scheme, the soil humus is divided into true humus substances and detritus. The C quantity in plant residues is determined separately. The full scheme of subdivision of the soil organic matter is: 1) true humus substances, 2) detritus, 3) plant residues.

The losses of organic (humus) C are the greatest in alluvial meadow soil (Eutric sandy and loamy) - 32% on average. They are higher, as compared to the other studied soils (Table 1) by 6 to 16%. At first sight, this seems to be rather illogical from the point of view of scientific logic for alluvial meadow soil. It has high content of clay minerals of the montmorillonite group, which as it is known, is rather good protection of organic matter from degradation processes, including mineralization. The true humus substances in plowing layer are conserved, as compared to virgin soil and detritus quantity falls to 20-37% of that in virgin soil.

Table 1. Variation in group composition of soil organic matter after plowing the virgin soils

Soils	Way of use	True humus substances in % of:		Detritus in % of:		Plant residues in % of:	
		Soil	Virgin soil	Soil	Virgin soil	Soil	Virgin soil
Alluvial meadow	Virgin soil field in crop	3.98 3.83-4.13	100 96-104	3.31 0.65-1.23	100 20-37	1.34 0.29-0.67	100 22-50
Calcareous chernozem	Virgin soil field in crop	2.71 1.72-1.75	100 63-65	2.17 1.73-2.19	100 80-101	1.97 0.95-1-62	100 48-82
Leached chernozem	Virgin soil Field in crop	1.95 1.60-1.75	100 82-90	2.70 1.65-2.55	100 61-94	1.63 1.28-1.44	100 79-88
Pseudo-podzolic	Virgin soil field in crop	1.10 0.95-1.29	100 86-117	1.39 0.66-1.36	100 47-98	0.64 0.50-0.62	100 78-97

In calcareous chernozem (Calcic chernozems (CHcc) the decrease of organic C in plowing layer is 26% on average. It is about 10% greater than that of leached chernozem and pseudopodzolic soil and about 6% lower than the reduction found for the alluvial meadow one. The true humus substances greatly decreased to 63-65% in comparison with the plowing layer. That confirms the supposition for a possible

oxidative decomposition to a great extent. As for detritus, its absolute quantities also decrease, but to a considerably smaller extent, as compared to those of true humus substances. The reduction is 19 and 20% for wheat and maize, respectively and only 1% for lucerne. That can be explained by relatively light mechanical composition of calcareous chernozems of the Danubian province and predominance of silt fraction. The considerable decrease of the true humus substances leads to great and intensive degradation of soil structure, known as pulverization. This results in the often-observed dust storms and intensive wind erosion in these regions.

The leached chernozem (Haplic chernozems (CHha) is least liable to changes in the content of true humus substances during plowing of virgin soils. After plowing, these substances decrease only by 16%. In this respect, the leached chernozem occupies the lowest place among the studied soils. That is due to the combination of rather favourable factors of formation and accumulation of humus substances, resistant to degradation processes. These factors include, as follows: texture, mineralogical composition, high degree of saturation with bases of sorption capacity, favourable water-physical properties, heat and water regime. The true humus substances are 82-90% in plowing layers in comparison with virgin soils. The detritus content is very high, 61-90%. All that points to a very well balanced and stable composition of soil organic matter.

The pseudopodzolic (Planosols (PL) soil, with regard to the true humus substances, belongs to the group of leached chernozem – only a 17% decrease of organic carbon after plowing of virgin soil. The true humus substances in the plowing layers vary between 86 and 117 % of the virgin analogues and the detritus is within the range of 47 to 98%. The wide variation range in content of both true humus substances and detritus is an indicator of some instability of the system. The low values of degradation, though unexpected, can find their logical explanation based on the information about these soils. It is known that they have mainly fulvatic composition and humic acids, if any, are represented by compounds with low relative participation of an aromatic nucleus in them, i.e. they have low aromatization, which confirms the studies of Krastanov (1968).

One of the most important functions of organic matter is to provide the plants with nitrogen. It was found in many studies that about 50% of the necessary nitrogen to plants are obtained to the expense of soil humus. Moreover, the role of the different fractions in plant nutrition is not equal, it is determined mainly by their mineralization capacity. The labile (quickly decomposable) forms of organic matter, which include leaf and grass fall in forest and virgin soils, after-harvesting residues in plowing analogues and intermediate products of their decomposition, detritus, are most actively liable to mineralization.

The content of labile forms of organic matter in plowing layers varies from 0.1 to 1.5 - 2.0% of soil weight and depends on the input of after-harvesting residues and the technology of crop growing (Pachev, 1997).

The C:N ratio in plant residue composition varies from 15 to 60 according to decomposition degree and with increase of humification degree, this ratio narrows to the range of soil humus (Table 2).

Table 2. Content of carbon, nitrogen, C:N ratio, labile forms of nitrogen, phosphorus and calcium

Soil	Crop	Depth cm	C	N	C:N	Labile forms		
						NO ₃ ⁻ N mg/10 00g	P ₂ O ₅ mg/10 0g	K ₂ O mg/100 g
Alluvial meadow	Virgin soil	0-20	4.22	0.400	10.55	4.20	4.01	24.30
		20-40	2.22	0.231	9.61	1.40	5.03	24.30
	Wheat	0-20	2.98	0.308	9.67	4.20	28.11	48.60
		20-40	2.40	0.268	8.95	2.90	11.56	37.80
	Maize	0-20	2.59	0.312	8.30	3.50	21.93	48.60
		20-40	1.72	0.237	7.25	2.80	10.77	37.80
	Lucerne	0-20	3.02	0.407	7.42	2.80	11.6	35.10
		20-40	2.36	0.237	7.21	3.50	6.08	29.70
Calcareous chernozem	Virgin soil	0-20	2.89	0.158	10.56	4.40	9.45	35.10
		20-40	2.10	0.154	9.87	3.90	2.30	27.00
	Wheat	0-20	2.02	0.208	9.71	4.90	20.95	43.20
		20-40	1.76	0.201	8.71	2.80	9.86	29.70
	Maize	0-20	2.02	0.226	8.93	5.60	12.13	37.80
		20-40	1.84	0.196	7.55	4.20	3.53	43.20
	Lucerne	0-20	2.28	0.275	8.29	4.20	4.56	36.45
		20-40	1.83	0.202	9.05	3.50	4.16	28.35
Leached chernozem	Virgin soil	0-20	2.69	0.180	11.72	3.50	5.18	26.65
		20-40	1.79	0.102	11.96	4.20	4.75	18.00
	Wheat	0-20	1.97	0.194	10.15	2.80	30.47	64.80
		20-40	1.42	0.147	9.65	2.80	11.93	51.30
	Maize	0-20	2.38	0.246	9.67	5.60	15.29	35.00
		20-40	2.07	0.222	9.32	4.20	3.51	24.80
	Lucerne	0-20	2.47	0.250	9.88	4.90	44.10	75.60
		20-40	1.72	0.187	9.19	4.90	40.10	79.65
Pseudo- podzolic soil	Virgin soil	0-20	1.44	0.102	14.11	3.50	15.63	18.80
		20-40	1.17	0.074	5.81	4.20	2.64	9.72
	Wheat	0-20	1.07	0.092	11.63	3.50	3.75	23.25
		20-40	0.75	0.071	10.56	3.20	1.63	20.60
	Maize	0-20	1.13	0.107	10.56	4.20	3.85	24.30
		20-40	0.83	0.085	9.76	2.80	0.34	21.60
	Lucerne	0-20	1.39	0.144	9.65	2.80	3.34	35.10
		20-40	1.04	0.117	8.88	2.80	1.58	29.70

At C:N above 25, the mineralization processes are very intensive and predominate over the conservation processes, expressed as humification. The reason for this is that the building material to build the bodies of microorganisms is in shortage, as for nitrogen and in excess, as for energy material, carbon. In this situation, in order to provide themselves with the necessary nitrogen, the microorganisms process great quantities of organic residues, mineralizing them to CO₂ with high losses of organic matter. Addition of mineral N in quantities that reduce the C:N ratio to less than 25 accelerates the decomposition process and modifies it into formation of a greater quantity of pre-humus products of proteinaceous nature. At the same time, the fraction of pre-humus products is also enriched with lignin fragments – residues of plant tissues. Thus, the absolute and relative detritus quantities in soil are maintained at a high optimum level. It, in its turn, improves water-air properties of soil and maintains continuous nitrogen flow

into soil solution. The result of this is a favourable nutritive regime and normal nutrition of grown plants. Through regulation of plant residue quantity and correction of the C:N ratio in them, we are able to exert a substantial influence on the water-air and nutritive regime in soils and on the level of soil fertility.

Conclusions:

There is a marked tendency to increase of plant residues by 50-80% in all soils at both depths and detritus content by 40-60% in lucerne, as compared to wheat and maize, approximating and equalizing to that of virgin soil.

Among the studied crops, lucerne conditions the lowest values of the C:N ratio in soils and in this connection it could be affirmed that it improves not only the humus composition, but also the nitrogen balance in all soils. The formation of higher fertility of the soils, on which lucerne is grown, is obvious.

References:

Angers D.A., Voroney R.P. and Cote D., 1995, Dynamics of soil Organic Matter and Corn Residues Affected by Tillage Practices. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 5

Laktionov N.I. (1985) Methodical instructions for characterization of humus state of soils during their agriculture use. Kharkov.

Laktionov N.I. (1998) Organic part of soil. Kharkov.

Krastanov Sl., (1968) Characteristics of organic matter of main soil types of the North Bulgaria, Ph.D Thesis, Moskow.

Pachev I. 1997. Humic condition of principal soil differences in Central Northern Bulgaria under different types of land use. Ph. Thesis.

Juma N. G. and E. A. Paul, 1984 Mineralizable soil nitrogen: Amounts and extractibility ratios. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48, 753-757

Sallins P. G. Spycher and C. A. Flashman, 1984. Net nitrogen mineralization from light and heavy fraction forest soil org. matter, *Soil Biol. Biochem.* 16; 31-37

**Забалуєв С.В., Балаєв А.Д., Забалуєв В.О., Андійчук В.,
Залюбовський А., Месеча А., Босий В.**
НУБіП України

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ ЛІТОГЕНИМИ ТЕХНОЗЕМАМИ ЗА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

**Zabaluyev S.V., Balaev A.D., Zabaluyev V.O., Andiychuk V.,
Zalyubovskiy A., Mesecha A., Bosiy V.**
NUBiP of Ukraine

REALIZATION OF THE POTENTIAL OF SOIL FORMATION BY LITHOGENIC TECHNOZEMS FOR AGRICULTURAL USE

An important theoretical and practical issue of solving the problem of reclamation of technogenically disturbed lands is the study of the potential of natural and anthropogenic factors of soil formation in constructions of technozems of various lithological composition and its implementation during the first years of agricultural use of reclaimed lands

Restoration of technogenically destroyed ground cover due to the lack of humus soil mass can be solved by creating lithogenic techno-earth structures that are formed from potentially fertile rocks. The lithogenic potential of soil genesis is determined primarily by mineralogy, dispersion, salinity and thermodynamic indicators of rock substrates. During the agricultural use of lithogenic technozems, the main process of primary soil formation is humus accumulation, the rates of which depend on the composition and properties of the mineral part of technozems, on the degree of realization of the bioclimatic potential of the territory, as well as on the phytoremedial potential of agrocenoses.

Важливим теоретичним і практичним питанням вирішення проблеми рекультивації техногенно порушених земель є дослідження потенціалу природних та антропогенних факторів ґрунтоутворення в різноякісних за літологічним складом конструкціях техноземів та його реалізація впродовж перших років сільськогосподарського використання рекультивованих земель в умовах Південного Степу України. Проведені багаторічні дослідження дозволяють зробити такі узагальнення і висновки:

1. Відновлення техногенно зруйнованого ґрунтового покриву за дефіциту гумусованої ґрунтової маси можливо вирішувати шляхом створення літогенних техноземних конструкцій, які формуються з потенційно родючих гірських порід, а саме: з незасолених субстратів лесоподібних і червоно-бурих суглинків, червоно-бурих і сіро-зелених глин без покриття їх родючим шаром ґрунту. Такі різноякісні за літологією техноземні ґрунти є унікальними об'єктами для дослідження первинного ґрунтоутворення з моменту експонування гірських порід на денну поверхню («нуль-момент» ґрунтоутворення).

2. Сприятливість до сільськогосподарського використання таких моделей техноземів на початку їх освоєння обумовлюється насамперед полімінеральним складом, полідисперсністю і забезпеченістю основними біофільними елементами (крім азоту). Подальший розвиток ґрунтових процесів

залежить від реалізації потенціалу природних і антропогенних чинників ґрунтоутворення в конкретних умовах.

3. Геобіокліматичний потенціал ґрунтогенезу території півдня України має достатнє ресурсне забезпечення, що дозволяє формуватись молодим ґрунтам чорноземного типу з різноякісних материнських порід, представлених полімінеральними дисперсними нефітотоксичними розкривними гірськими породами, які складають відвали відпрацьованих марганцевих кар'єрів.

4. Літогенний потенціал ґрунтогенезу визначається перш за все мінералогією, дисперсністю, соленосністю і термодинамічними показниками субстратів гірських порід. За показником дисперсності найбільш сприятливими виявились сіро-зелені глини, за вмістом легкорозчинних солей – лесоподібні відклади (верхній 2 м шар); за термодинамічними показниками субстрати порід оцінюються таким рядом: сіро-зелені мергелясті глини > червоно-бурі глини і суглинки > лесоподібні суглинки.

5. За сільськогосподарського використання літогенних техноземів основним процесом первинного ґрунтоутворення є гумусонакопичення, темпи якого залежать від складу і властивостей мінеральної частини техноземів, від ступеня реалізації біокліматичного потенціалу території, а також від фітомеліоративних можливостей агроценозів.

6. Прискорення процесів ґрунтоутворення в літогенних техноземах можливе завдяки оптимальному насиченню сівозмін фітомеліоративними агроценозами, насамперед, багаторічними бобовими і бобово-злаковими травами. За 50-річний період уміст гумусу у шарі 0-20 см суттєво збільшився. Так, у техноземах, сформованих: лесоподібними суглинками – з 0,41 до 1,49 %; сумішкою червоно-бурих глин і суглинків – з 0,22 до 1,33 %; сіро-зеленими мергелястими глинами – з 0,18 до 1,53 %. Потенціал гумусонакопичення найкраще реалізується сіро-зеленими мергелястими глинами завдяки більшому вмісту «фізичної глини», монтморилоніту, ємності катіонного обміну, кращим термодинамічними характеристикам.

7. На початку сільськогосподарського використання літогенні техноземи, в порівнянні із зональними непорушеними ґрунтами, мають більше лімітуючих чинників для росту і розвитку агроценозів, а їх обмежувальний рівень - більш значний. З часом деякі лімітуючі фактори (поживний режим, фізичні властивості) зменшують свій обмежувальний рівень. Якщо на початку їх біологічного освоєння літогенні техноземи є низькородючими і здатні забезпечити едафічними ресурсами (крім фосфору) лише багаторічні бобові трави, то вже через 50 років здатні формувати генеративну продуктивність ячменю ярого (вимогливого до родючості) на рівні 69,8–82,2% від урожайності на зональних непорушених землях.

Для конструювання літогенних техноземів рекомендується використовувати незасолені лесоподібні відклади і/або сіро-зелені мергелясті глини. Для прискорення процесів ґрунтоутворення за сільськогосподарського використання в умовах Південного Степу України агропідприємствам, які використовують рекультивовані землі без покриття гумусованим шаром ґрунту, рекомендується здійснювати такі заходи. У перші 4–8 років

сільськогосподарського використання перевагу слід надавати одновидовим агроценозам. Пропонується така агросукцесія «люцерна посівна 3-5 років – чистий пар – еспарцет піщаний 3-4 роки. Продовжують агросукцесію багаторічними бобово-злаковими агроценозами: 2-3 ротації по 4-5 років використання. В подальшому вирощують середньовимогливі до родючості сільськогосподарські культури (ярий ячмінь, горох, вику, сорго). Максимальне насичення фітомеліоративними агроценозами обмежується із-за «ґрунтовтоми» і фітотоксикозу. Тому необхідно чергувати багаторічні бобові трави зі злаковими агроценозами.

За дотримання вище перерахованих рекомендацій в умовах Південного Степу накопичення гумусу як інтегрального показника відбувається зі швидкістю 0,6-0,9 т/га щорічно (20 см шар) залежно від субстрату літогенних техноземів, а їх сільськогосподарське використання забезпечує щорічне отримання до 3,0-4,7 т/га кормо-протеїнових одиниць.

УДК [551.524/.577+631.416/.572]:631.445.5

Кудря С. І.¹, Тараріко Ю. О.², Кудря Н. А.¹¹ Державний біотехнологічний університет² Інститут водних проблем і меліорації НААНkudryasi.com@gmail.com

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ГІДРОТЕРМІЧНИМИ УМОВАМИ, ПОЖИВНИМ РЕЖИМОМ І НАДХОДЖЕННЯМ НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ҐРУНТ

Вступ. Урожайність культур і продуктивність сівозмін визначаються взаємодією низки різних чинників: обсяг виносу поживних речовин попередники, запаси рухомих біогенних елементів, співвідношення азоту до вуглецю та ін. Усі ці чинники тісно пов'язані між собою та впливають на врожайність вирощуваних культур. Водночас вплив згаданих вище чинників на процеси фотосинтезу, а також їх взаємовплив, значною мірою залежить від специфіки гідротермічних умов окремих років.

Об'єкти та методи досліджень. Успішний розвиток сільськогосподарського виробництва передбачає широке запровадження найновіших наукових розробок, які отримані на основі застосування сучасних методів досліджень. Методологічною основою наших досліджень був принцип єдності та взаємозв'язку об'єкту з умовами навколишнього природного середовища. При встановленні істини в процесі аналізу отриманих результатів такий підхід найбільш відповідав принципу пізнання дійсності, яка об'єктивно існує.

Дослідження з вивчення взаємозв'язків між гідротермічними умовами, поживним режимом ґрунту та врожайністю сільськогосподарських культур, були проведені в стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка Державного біотехнологічного університету, результати досліджень обробляли з використанням розрахункових методів [1, 2].

У процесі виконання дослідницької роботи для досягнення поставленої мети були використані загальнонаукові та спеціальні для аграрної науки методи досліджень. З загальнонаукових був використаний метод експерименту.

У досліді вивчали 16 варіантів польових сівозмін короткої ротації. Схеми сівозмін відрізнялися першими та третіми культурами. Попередниками пшениці озимої, а відповідно першими культурами сівозмін були: горох, чина, сочевиця та квасоля на зерно, кукурудза на силос, вико-вівсяна сумішка та соя на зелений корм і чистий пар. На третій рік ротації сівозмін вирощували буряки цукрові та гречку. Останньою культурою в усіх сівозмінах був ячмінь ярий. Загальна площа стаціонару складає 4 га. Площа посівної ділянки – 142 м², облікової – 50–100 м². Розміщення варіантів у досліді – систематичне, повторність – триразова [3].

Агротехніка вирощування сільськогосподарських культур у досліді загальноприйнята для умов Харківської області [4], за винятком заходів у досліді. Вирощували сорти та гібриди сільськогосподарських культур, які занесені до Державного реєстру сортів і рослин, придатних до вирощування в Лісостепу України.

Під час закладання та проведення польового стаціонарного досліді було використано стандартизовані та загальноприйняті методики. Досліджували органічну систему удобрення з використанням на добриво тільки нетоварної

частини врожаю: соломи бобових, у середньому по роках і культурах 2,7 т/га, соломи пшениці озимої, у середньому по роках і попередниках 5,1 т/га, соломи гречки – 2,5 т/га, гички буряків цукрових – 10 т/га, соломи ячменю ярого – 2,5 т/га та поживних і корневих решток усіх сільськогосподарських культур сівозмін [5].

Ґрунтовий покрив і кліматичні умови є типовими для зони в якій проводили дослідження. Погодні умови за останні десятиліття характеризуються поглибленням проблем зони, що позначаються у високій сонячній інсоляції. Відзначається нерівномірність розподілу опадів із підвищеним і більш тривалим проявом посухи. Зазначені умови суттєво вплинули на формування врожаю.

Аналіз кліматичних змін у районі свідчить, що за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) Селянинова у 58 % випадків відзначаються посушливі умови вегетаційного періоду. За показником коефіцієнта водного балансу тенденція до збільшення дефіциту вологи в часі підтверджується і це є головним чинником низької продуктивності сільськогосподарських земель. У свою чергу встановлені закономірності коливання температурного та поживного режимів супроводжуються істотними змінами врожайності культур, співвідношенням основної і нетоварної продукції та обсягом надходження в ґрунт свіжої органічної речовини, що також істотно відбивається на продуктивності посівів наступного року.

Результати та обговорення. За 24-річний період для території Лівобережного Лісостепу України обґрунтовано характер і спрямованість впливу змінних гідротермічних умов на динаміку агрохімічних властивостей чорнозему типового; удосконалено пошук математичних взаємозв'язків між кількістю опадів, температурою повітря, обсягом надходження в ґрунт малоцінної частини врожаю на добриво та запасами в ньому основних елементів живлення.

Отримані результати свідчать, що в сівозмінах відбувається динамічний процес формування запасів біогенних елементів на який у часі з різною активністю впливає складний комплекс чинників. Це, окрім безповоротного відчуження азоту, фосфору та калію з основною продукцією, є періодичне зв'язування елементів надлишками органічного вуглецю нетоварної продукції з наступним поновленням їх запасів з недоступних сполук, що відбувається з різною інтенсивністю під дією інших чинників, зокрема змінних гідротермічних умов. Усі ці процеси переплітаються в часі, що ускладнює виявлення їх значимості у формуванні поживного режиму ґрунту, врожаю окремих культур, встановлення їх специфічного взаємовпливу в сівозмінах. Однак довгий ряд експериментальних даних дає змогу припустити, що одним із визначальних чинників у формуванні продуктивності цих сівозмін є азотний режим ґрунту. Це видно з динаміки врожайності ячменю – заключної культури сівозміни та гороху – першої культури сівозміни і запасів доступного для рослин азоту в рік збирання врожаю цих культур. Отримані результати свідчать про наявність тенденції однакового впливу кількості цього елемента на врожайність гороху та ячменю, не дивлячись на те, що ґрунтові зразки для аналізу відбирали перед збиранням врожаю ячменю. Аналогічна спрямованість процесів відзначалася при аналізі врожайних даних у такій площині інших бобових культур, яка в кінцевому результаті має позитивний вплив нетоварної продукції на їх урожайність зокрема, та на азотний режим сівозміни в цілому. Це може також вказувати на загальну позитивну дію рослинних решток на формування запасів азоту в цілому по сівозміні, а також показує значення в ній бобової компоненти порівняно з кукурудзою. По інших елементах такого ефекту не відзначали, спостерігали лише

вплив їх кількості у поточному році, на продуктивність посівів у наступному.

Важливим завданням є встановлення чинників значного коливання кількості біогенних елементів у ґрунті, зокрема, на фонах без тривалого застосування мінеральних добрив. У цьому напрямі для встановлення наявності впливу кількості опадів і суми температур ми співставляли агрометеорологічні показники з рівнями забезпечення орного шару елементами живлення в окремі роки досліджень. У результаті опрацювання цих даних виявлено, що кожен додатковий 1 мм опадів може забезпечувати середнє зростання кількості азоту на 1 кг/га. Так, якщо за період з листопада по березень 2008–2009 рр. випало 355 мм, що влітку забезпечувало запаси на рівні 470 кг/га, то за цей період 2010–2011 рр. ці ж показники, відповідно, становили 150 і 350 кг/га.

Прослідковується зворотній зв'язок між кількістю опадів за грудень–січень і кількістю доступного фосфору в ґрунті. Так, мінімальну кількість опадів за зазначений період зафіксовано у 1999 р. на рівні 25 мм, максимальну – на рівні 132 мм – у 2009 р. Відповідно, запаси доступного фосфору влітку наступних років становили 528 і 206 кг/га.

Виявлено, що вміст рухомого калію змінювався залежно від суми температур із серпня по квітень. Якщо за цей період у сезон 2007–2008 рр. сума температур була найменшою то запаси рухомого калію після відбору ґрунтових зразків у середині літа становили 331 кг/га. За значно тепліший осінньо-весняний сезон 2006–2007 рр. накопичення цього елемента до кінця літа сягнуло 550 кг/га. Підрахунки показали, що на кожний додатковий градус тепла в не вегетаційний період у середньому можна очікувати накопичення на рівні 10 кг/га рухомого калію. Наведені розрахунки є спрощеними і не відбивають реального впливу гідротермічних умов окремих років на запаси елементів живлення. Це обумовлено наявністю маси інших чинників впливу. Однак математичний обробіток експериментальних даних показав наявність певних тенденцій залежності між погодними умовами та поживним режимом ґрунту, що, очевидно, можуть враховувати значення інших не виявлених чинників.

Отримані дані та проведені розрахунки дають змогу стосовно ґрунтово-кліматичних умов вказаного району для зазначених періодів гідротермічних показників орієнтовно оцінювати очікувану забезпеченість цими елементами орного шару ґрунту на середину вегетаційного періоду наступного року. Якщо кількість опадів за період листопад–березень складає 180 мм, за період грудень–січень – 70 мм, сума температур за холодний період року була високою, то наступного року очікуваний запас легкогідролізного азоту, доступного фосфору й обмінного калію в 30 см шарі ґрунту буде на рівні 400, 420 і 440 кг/га, відповідно. Якщо коефіцієнт використання цих елементів пшеницею озимою складає 34, 11 і 17 %, то рослини здатні поглинути відповідно 136, 46 і 75 кг/га. Їх винос 1 т зерна з відповідною кількістю соломи знаходиться на рівні 30, 10 і 20 кг, отже потенціал продуктивності культури за азотом наступного року складе 4,5 т/га, за фосфором – 4,6 т/га і за калієм – 3,8 т/га. За таких погодних умов у попередньому році, лімітуючим урожайність пшениці буде саме калій.

Фактичні максимальні показники для останніх трьох культур близькі до розрахункових, на пшениці та горосі експериментально отримані врожайні дані значно перевищують теоретично розраховані. Це може свідчити про можливість поглинання рослинами елементів живлення з глибших шарів ґрунту, а також може вказувати на вплив інших чинників, що обмежують використання наявних запасів біогенних елементів. Одним із таких чинників можуть бути умови зволоження. За час ведення досліджень кількість опадів істотно коливалася за роками і

найбільший її рівень відзначався в 1997 р. – 694 мм, найменший – у 2008 р. – 451 мм із середнім значенням 563 мм. У результаті кореляційного аналізу прямого достовірного зв'язку між річною кількістю опадів і поживним режимом ґрунту встановлено не було. Співставлення помісячного надходження вологи з кількістю доступного азоту показало наявність тенденції її залежності від суми опадів за холодний період року з листопада по березень включно. Ця тенденція описується поліномом п'ятого порядку з $R^2=0,66$ і полягає в тому, що з покращанням умов зволоження кількість сполук легкогідролізного азоту все ж скорочується. Таке положення пояснюється посиленням біологічної активності, мобілізацією азоту мікроорганізмами та його інтенсивним поглинанням рослинами за сприятливих умов зволоження в теплий період року.

Протилежна тенденція відзначається при співставленні запасів доступного фосфору в кінці вегетаційного періоду та кількістю опадів за зимовий період – чим більше накопичується вологи тим менше вміст цього елемента в орному шарі ґрунту. Це також можна пояснити активним його засвоєнням ґрунтовою біотою та рослинами за сприятливих умов зволоження у період вегетації.

У результаті кореляційного аналізу динаміки запасів елементів живлення та змін погодних умов за роками досліджень прослідковується певна тенденція до залежності між сумою температур за холодний період року та кількістю в орному шарі рухомого калію. Доказано, що чим вище температура повітря впродовж зазначеного проміжку часу, тим більше калію на кінець вегетації наступного року. Можливо така тенденція зумовлена інтенсивнішим ходом обмінних процесів у ґрунтово-поглинальному комплексі за вищих температур.

Згідно схеми досліду після пшениці озимої наступними культурами сівозмін були гречка та буряки цукрові. Під ці культури також заробляли нетоварну продукцію попередника. Обсяги надходження в ґрунт соломи пшениці озимої коливалися за роками в межах 2,6–7,2 т/га. З їх зростанням відзначається тенденція до зниження врожайності наступних буряків цукрових і гречки. З одного боку це пояснюється широким співвідношенням С:N у пшеничній солоні – 95:1 та виникненням дефіциту доступних форм азоту навесні після посіву цих культур. З другого боку на ці процеси можуть впливати зміни умов зволоження та температурного режиму протягом холодного періоду року. За теплої зими та достатньої кількості опадів активність процесів мінералізації підвищується, накопичення мінеральних сполук азоту збільшується та поліпшується азотне живлення рослин.

Водночас можна стверджувати лише про наявність загальних позитивних тенденцій, оскільки ефективність нетоварної продукції істотно коливалася в часі та залежала від низки інших чинників, зокрема, від умов зволоження, біологічної активності ґрунту, мінералізації різних фракцій його органічної речовини. При цьому обсяги надходження нетоварної продукції гречки коливалися від 2 до 5 т/га, з якими в ґрунт поверталася 20–50 кг/га азоту, 8–20 кг/га фосфору, 32–80 кг/га калію. У міру розкладання органічної речовини ці елементи вивільнюються і використовуються рослинами в процесі їх росту, що і відбивається в кінцевому результаті на поліпшенні поживного режиму чорнозему типового.

Надходження соломи ячменю під горох коливалася за роки досліджень від 0,9 до 3,8 т/га. З нею в ґрунт поверталася досить значна кількість поживних речовин: 6–25 кг/га азоту, 2–9 кг/га фосфору та 13–53 кг/га калію. Не дивлячись на це, співвідношення в ній С:N достатньо широке та становить 75:1, що може свідчити про високу вірогідність погіршення поживного режиму ґрунту в роки з підвищеним надходженням нетоварної продукції ячменю ярого в зв'язку з

низькими темпами її мінералізації. Особливо висока така ймовірність за недостатньої кількості опадів, особливо в холодний період року. Природно, що подібні коливання умов зволоження та надходження в ґрунт солом'яної маси впливатимуть і на наступні культури.

Висновки. Прямого достовірного зв'язку між річною кількістю опадів і поживним режимом ґрунту встановлено не було. Співставлення помісячного надходження вологи з кількістю доступного азоту показало наявність тенденції її залежності від суми опадів за холодний період року з листопада по березень включно. Помічено, що покращення умов зволоження приводить до зменшення кількості сполук легкогідролізного азоту. Це пояснюється посиленням біологічної активності, мобілізацією азоту мікроорганізмами та його інтенсивним поглинанням рослинами за сприятливих умов зволоження в теплий період року.

При співставленні запасів доступного фосфору в кінці вегетаційного періоду з кількістю опадів за зимовий період прослідковується тенденція до зменшення вмісту цього елемента в орному шарі ґрунту зі збільшенням умісту вологи в ньому. Це також можна пояснити активним його засвоєнням ґрунтовою біотою та рослинами за сприятливих умов зволоження вегетаційного періоду.

Дослідженнями виявлена певна тенденція до залежності між сумою температур за холодний період року та кількістю в орному шарі рухомого калію. Доказано, що чим вище температура повітря впродовж зазначеного проміжку часу, тим більше калію на кінець вегетації наступного року. Можливо така тенденція зумовлена інтенсивнішим ходом обмінних процесів у ґрунтово-поглинальному комплексі за вищих температур.

Список використаних джерел

1. Розробка ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу: рекомендації. Київ: Нора-Друк, 2002. 122 с.
2. Меліоровані агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України. Зони зрошення і осушення: монографія / За ред. М. І. Ромашенка, Ю. О. Тараріко. Ніжин: ПП Лисенко М. М. 2017. С. 95–116.
3. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз, В. П. Опришко; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
4. Весняно-польові роботи в господарствах Харківської області у 2016 році – інноваційне забезпечення / О. В. Нездюр, В. В. Грицаєнко, О. С. Федішина та ін. Харків, 2016. 54 с.
5. Кудря С. І. Наукові основи формування сталих органічних агроєкосистем у Східному Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Житомир, 2021. 55 с.

¹Трофименко П., ²Забалуєв В., ³Трофименко Н., ²Месеча А., ²Забалуєв С.,
²Андрійчук В., ²Залюбовський А.

¹КНУ імені Тараса Шевченка,

²НУБіП України,

³IT-Agroconsulting

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ҐРУНТИ УКРАЇНИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ШЛЯХІВ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

¹Trofymenko P., ²Zabaluyev V., ³Trofymenko N., ²Mesecha A., ²Zabaluyev S.,
²Andriychuk V., ²Zalyubovskiy A.

¹Taras Shevchenko KNU, ²NUBiP of Ukraine, ³IT-Agroconsulting

THE NEGATIVE IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON THE SOILS OF UKRAINE AND PROPOSALS REGARDING THE WAYS OF THEIR RESTORATION

As a result of military operations, some territories of Ukraine are subject to significant degradation, primarily mechanical destruction and contamination by hazardous substances. The most significant consequences of natural disasters for soils are mechanical damage and destruction of soils caused by explosions, laying of trenches, transportation of heavy military equipment, as well as long-term flooding of territories as a result of the detonation of dams, in particular the Kakhovsky Reservoir. In addition, it was recorded: the destruction of irrigation and drainage systems and their infrastructure, which will inevitably lead to a decrease in the efficiency of agricultural activity and pollution of water sources; change in soil properties due to high temperatures and pressure from explosions. This will cause a decrease in soil quality indicators: the loss of the upper humus layer of the soil, a decrease in humus content, and therefore a change in established landscapes. Mechanical contamination of the soil due to various means of destruction, including shells, bombs, mines and other explosive devices, is recorded.

Унаслідок військових дій, деякі території України піддаються значним деградаціям, насамперед механічному руйнуванню і забрудненню небезпечними речовинами. Найбільш істотними наслідками воєнних дій для ґрунтів є механічне пошкодження і руйнування ґрунтів, спричинене вибухами, прокладанням траншей, транспортуванням важкого військового обладнання, а також тривалим підтопленням територій унаслідок підриву дамб, зокрема Каховського водосховища. Крім того, зафіксовано: руйнування іригаційних і дренажних систем та їх інфраструктури, що неминуче призведе до зниження ефективності сільськогосподарської діяльності та забруднення водних джерел; зміну властивостей ґрунту внаслідок високих температур та тиску від вибухів. Це спричинить зниження якісних показників ґрунтів: втрати верхнього гумусованого шару ґрунту, зниження вмісту гумусу, отже й зміну усталених ландшафтів. Фіксується і механічне забруднення ґрунту із-за різних засобів знищення, включаючи снаряди, бомби, міни та інші вибухові пристрої. Це призводить до забруднення ґрунту фрагментами металічних конструкцій, хімічними та іншими отруйними речовинами.

Можлива трансформація мікробіологічної різноманітності у ґрунті, в першу чергу груп мікроорганізмів, що обумовлюють розклад органічної речовини та утворення гумусу. Відомі випадки зниження рівня залягання

підґрунтових вод, що спричиняє негативний вплив на водний баланс окремих регіонів, а також на рівень залягання підґрунтових вод. В кінцевому результаті це призведе до погіршення режиму зволоження ґрунтів та зміни характеру ґрунтоутворення. В тривалій перспективі це може викликати знищення природних водних джерел, блокування потоків водних ресурсів.

Для вирішення вищезазначених питань, виявлення масштабів впливу військової агресії на ґрунти необхідно провести інвентаризацію пошкоджених ґрунтових ресурсів та змін у структурі ґрунтового покриву. Існують різні методи інвентаризації, які можуть допомогти в оцінці стану ґрунтів. До них відносять:

1. Візуальну інспекцію: метод, який використовують для оцінки ступеня пошкодження ґрунту шляхом візуальної оцінки морфологічних ознак. Для цього можна використовувати фотографії, відео та інші засоби візуальної документації. Оцінювання проводиться безпосередньо на місцевості разом з відбором зразків ґрунту для подальшого дослідження.

2. Лабораторний аналіз зразків ґрунту дозволить отримати детальну інформацію про стан ґрунту та зробити висновки про відновлювальні роботи.

3. Геофізичні методи (електрорезистивної томографії, електромагнітної індукції) використовують для дослідження фізичних властивостей ґрунту.

4. Дистанційне зондування Землі дає змогу виявити зміни в ландшафті та структурі ґрунтового покриву для оцінки ступеню пошкодження ґрунту

5. Геоінформаційні системи для збору та аналізу даних про ґрунти. ГІС дозволяє інтегрувати різні види інформації, такі як аерофотознімки та дані польових досліджень, для створення в тому числі ґрунтових карт.

Узагальнення існуючих методів відновлення ґрунтів після воєнних дій дозволяє запропонувати такі етапи та види робіт:

1. Оцінка пошкоджень.

2. Технічні роботи з усунення наслідків військових дій (рекультивация, меліорація, ремедіація).

3. Відновлення фізичних властивостей ґрунту агротехнологічними методами.

4. Відновлення біологічного розмаїття у ґрунтах.

5. Захист ґрунтів від ерозійних процесів та наслідків фізичних пошкоджень.

Воєнні дії свідчать про значний негативний вплив на ґрунти, в першу чергу півдня та сходу нашої держави. Комплексний характер цього впливу на ґрунти потребує від наукової спільноти разом з представниками виробництва об'єднання зусиль та ресурсів, що допоможе мінімізувати негативний вплив ВД на ґрунти та забезпечить їхню реабілітацію у найкоротші терміни, а нашій державі – відновлення.

УДК 631.415.1

Крупко Г. Д., к. с.-г. н.,*Рівненська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»,**E-mail: krupko_gd@ukr.net*

ЗМІНА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗА РІЗНОГО СПОСОБУ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Реакція ґрунтового розчину відіграє важливу роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрямок перебігу в ньому хімічних і біохімічних процесів. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічної речовини, розкладення ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначають реакцію ґрунту [1, 2].

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення це один із заходів у галузі охорони земель, позаяк основними завданнями моніторингу земель є прогноз еколого-економічних наслідків деградації земельних ділянок з метою запобігання або усунення дії негативних процесів. Погіршення екологічного стану земель сільськогосподарського використання та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовлюють потребу суттєвих змін у господарській діяльності людини і впровадження дійового контролю за станом земельних ресурсів. Динаміка зміни якісних показників ґрунту свідчить про стійку тенденцію до зниження їхньої родючості та погіршення загальної екологічної ситуації [3–6].

Система моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення є складовою державної системи моніторингу довкілля і являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про зміни показників якісного стану ґрунтів, їх родючості, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів. Об'єктами моніторингу ґрунтів є землі сільськогосподарського призначення (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги, землі тимчасової консервації) [7–11].

Метою досліджень у мережі моніторингових ділянок є моніторинг навколишнього середовища (ґрунтів та рослинної продукції), а саме своєчасне виявлення змін стану ґрунтів, їх оцінки, відвернення наслідків негативних процесів. Створення просторово-часової системи спостережень за показниками агроекологічного стану ґрунтів для виявлення тенденцій у змінах їх агрохімічних характеристик під впливом господарської діяльності та несприятливих метеорологічних факторів. Визначення оптимальних та критичних рівнів навантажень на агроландшафти та суміжні об'єкти довкілля.

Для цього в 27 населених пунктах області було проведено обстеження ґрунтів у мережі моніторингових ділянок спостереження. Ці моніторингові ділянки розміщені в усіх адміністративних районах на різних типах ґрунтів і

характеризують всі ґрунтово-кліматичні умови Рівненської області. Для закладки фіксованих ділянок використовували планово-картографічну основу землеустрою (1:100000) з нанесеними ґрунтовими відмінами. Ділянки розмістили на характерних за рельєфними умовами земельних площах, які характеризують формування ґрунтової відміни, розміром 1 га (100x100м) не ближче 100 м від дороги, полезахисної лісосмуги. Робили прив'язку приладом «Garmin».

На даний час закладено та проводяться дослідження на моніторингових ділянках зони Полісся та 16 – у зоні Лісостепу.

На дерново-підзолистих ґрунтах проводяться дослідження на моніторингових ділянках (с. Яринівка, с. Людинь, с. Велике Вербче, с. Жалянка). На лучних ґрунтах розміщено 3 моніторингових ділянки (с. Заболоття, с. Стара Рафалівка, с. Чудниця). Також ведуться дослідження на 5 моніторингових ділянках (с. Полиці, с. Балаховичі, с. Степань, с. Велюнь, Орв'яниця), що розташовані на дернових ґрунтах. На торфово-болотних ґрунтах розміщено 1 моніторингова ділянка у зоні Лісостепу (с. Птича). На світло-сірих ґрунтах ведуться дослідження на 5 моніторингових ділянках (с. Орестів, с. Крилів, с. Козин, с. Тучин, с. Верба). На темно-сірих ґрунтах ведуться дослідження на 3 моніторингових ділянках (с. Рисвянка, с. Котів, с. Забороль). На чорноземних ґрунтах розміщено 5 моніторингових ділянки (с. Головин, с. Береги, с. Оженин, с. Крупець, с. Хорупань). Слід відмітити, що моніторингові ділянки з світло-сірими та темно-сірими ґрунтами розташовані у Лісостеповій зоні Рівненської області.

З 27 моніторингових ділянок Рівненської області 16 розміщені на ріллі, 5 – на сіножатях, 5 – на пасовищах та одна знаходиться під багаторічними насадженнями.

Процес підкислення ґрунтів набуває глобальних масштабів, спричинюючи негативні агрогеохімічні наслідки. Особливу тривогу викликає те, що явище підкислення ґрунтів має прихований і в багатьох випадках вторинний характер. Спочатку відбувається процес декальцинації, а потім, значно пізніше, спостерігається підкислення ґрунту [12, 13].

Упродовж 2016–2020 років на моніторингових ділянках зони Полісся встановлено, що кислотність в дерново-підзолистих ґрунтах $pH_{\text{сол}}$ коливається в межах 4,7–5,9 а середній показник становить 5,5 од.

У дернових ґрунтах $pH_{\text{КСс}}$ становить 4,2–6,1 при середньому показнику – 5,3. У лучних ґрунтах показник $pH_{\text{сол}}$ становить 4,8–6,0 при середньому показнику 5,4. Для чорноземних ґрунтів зони Полісся Рівненської області показник $pH_{\text{сол}}$ становить 7,3 од.рН. Таким чином, основні типи ґрунтів зони Полісся за показником рН сол. можна розмістити у спадаючий ряд: чорноземні>дерново-підзолисті>лучні>дернові.

З динаміки зміни кислотності ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся видно, що реакція ґрунтового розчину дерново-підзолистих ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,5–6,1 од.рН. та за останні п'ять років (2016–2020 роки) змінилася від близької до нейтральної до слабокислої. Реакція ґрунтового розчину дернових ґрунтів зони Полісся

коливалася у межах 5,3–6,0 од.рН. та за п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабоекислої. Реакція ґрунтового розчину чорноземних ґрунтів зони Полісся слаболужна та показник кислотності коливався у межах 7,0–7,3 од.рН.

Упродовж 2016–2020 років на основних типах ґрунтів зони Лісостепу було встановлено, що показники $pH_{\text{сол.}}$ спостерігалися в темно-сірих ґрунтах 5,4–6,2, у ясно-сірих ґрунтах 5,3–7,3, чорноземних ґрунтах 6,4–7,2. У свою чергу показник $pH_{\text{сол.}}$ складає у дерново-підзолистих ґрунтах 5,2, у торфово-болотних та лучних ґрунтах 7,1.

Таким чином, основні типи ґрунтів зони Лісостепу за показником $pH_{\text{сол.}}$ можна розмістити у спадаючий ряд: торфово-болотні>лучні>чорноземні>ясно-сірі>темно-сірі>дерново-підзолисті.

З динаміки зміни кислотності ґрунтів моніторингових ділянок зони Лісостепу видно, що показник $pH_{\text{сол.}}$ на чорноземних ґрунтах коливався у межах 6,5–6,8 од.рН. На ясно-сірих ґрунтах показник кислотності ґрунтів коливався у межах 6,5–6,8 од.рН. Для темно-сірих показник кислотності ґрунтів коливався у межах 5,8–6,5 од.рН., встановлено зміну реакції ґрунтового розчину за останні п'ять років з нейтральної до близької до нейтральної.

Для торфово-болотних та лучних ґрунтів реакція ґрунтового розчину коливалася у межах 7,0–7,3 та 7,1–7,3 од.рН відповідно.

Таким чином, відповідно до проведених нами досліджень було встановлено факт підкислення дерново-підзолистих, дернових та лучних ґрунтів зони Полісся, які характеризуються слабоекислою реакцією ґрунтового розчину. Для чорноземних ґрунтів встановлена слаболужна реакція ґрунтового розчину.

Дерново-підзолисті ґрунти зони Лісостепу характеризуються близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. Лучні та торфово-болотні ґрунти характеризуються слаболужною реакцією ґрунтового розчину. На чорноземних, ясно-сірих та темно-сірих ґрунтах встановилася нейтральна реакція ґрунтового розчину.

Таким чином, основними причинами, що обумовлюють підкислення ґрунтів є кислотні дощі, низький рівень удобрення ґрунтів органікою, необґрунтовано інтенсивне застосування засобів хімізації в землеробстві. Вторинне підкислення ґрунтів має переважно антропогенне походження оскільки в атмосферу надходить 109 т/рік кислотних реагентів газового та аерозольного характеру. Це насамперед сполуки сульфуру, нітрогену, карбону і хлору. При їх окисненні та конденсації утворюється сульфатна, хлоридна, карбонатна й нітратна кислоти, які випадають на ґрунти з дощовою водою [14].

Список використаних джерел

1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. К. : Арістей, 2004. 488 с.
2. Городній М. М. Агрохімія: Підручник. 4-те вид., перероблене, та доп. К. : Арістей, 2008. 936 с.
3. Клименко О. М. Управління агроекологічним станом ґрунтів та якістю сільськогосподарської продукції. Рівне : Перспектива, 2006. 320 с.

4. Методика моніторингу земель, що перебувають в кризовому стані. Х., 1998. 88 с.
5. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля : підручник. К. : Вид. центр «Академія», 2006. 368 с.
6. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. К.: Урожай, 2002. 315 с.
7. Балюк С. А. Зрошувані землі. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. К. : Урожай, 1992. С. 164–174.
8. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 5–10.
9. Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках. К., 2011. 28с.
10. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь / за ред. О. О. Созінова, Б. С. Прістера. К., 1994. 162 с.
11. Татаріко О. Г., Медведєв В. В., Лактіонова Т. М. та ін. Науково-методичні рекомендації з адаптації системи моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення до європейських стандартів і нормативів. Основні положення. К.: Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів , Мінагрополітики України, 2006. 23 с.
12. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. Київ, 2013. 104 с.
13. Медведєв В. В., Лісовий М. В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред.: В. В. Медведєва, М. В. Лісового. Х. : «Штрих». 2000. 100 с.
14. Трускавецький Р.С. Осушені, кислі і солонцеві землі. К. : Аграрна наука, 1998. 350 с.

УДК 631.675:631.674.6:635.64 (477.7)

Смірнова І. В., Куразова В. Ю.

*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв,
Україна smirnovaiv@mnaui.edu.ua*

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТОМАТУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ

Smirnova I., Kurazova V.

FORMATION OF PRODUCTIVITY OF TOMATO VARIETIES DEPENDING ON FERTILIZER AND IRRIGATION MODE

Томат є одним з найбільш широко споживаних овочів у світі. Світове виробництво томатної продукції збільшилася у три рази протягом останніх чотирьох десятиліть [1]. На сьогодні томат для України є стратегічною овочевою культурою, під яку щороку відводять найбільші площі сільськогосподарських угідь [2].

Одним з важливих і цінних продуктів сільськогосподарського виробництва є овочі, в тому числі томат як одна з провідних овочевих культур [3]. Плоди томата завдяки своїм високим смаковим якостям, а також багатосторонніми можливостями використання знайшли широке поширення і споживання у населення [4].

Дослідження проводилися впродовж 2022-2023 років на зрошуваних масивах ННПЦ МНАУ, який знаходиться в Південному Степу України, ґрунт дослідної ділянки чорнозем південний.

Схема дослідів представлена наступними факторами та їх варіантами: фактор А – сорти (Чудо, Інгулецький); фактор В – фон живлення (без добрив, $N_{80}P_{40}K_{40}$ (на запланований врожай 35 т/га), $N_{160}P_{80}K_{80}$ (на запланований врожай 70 т/га); фактор С – режим зрошення (передполивна вологість ґрунту 60-65% НВ, передполивна вологість ґрунту 70-75% НВ).

За результатами проведених досліджень встановлено, що найвищі рослини томатів розсадних були зафіксовані за вирощування сорту Чудо в умовах внесення мінеральних добрив нормою $N_{160}P_{80}K_{80}$ за передполивного порогу вологості ґрунту 70-75% НВ: у фазу цвітіння цей показник становив 62,3 см, у фазу плодоутворення – 82,1 й у фазу дозрівання – 82,4 см.

Збільшення передполивного порогу вологості ґрунту позитивно впливало на діаметр стебла томатів. Так, при передполивному порозі вологості 60-65% НВ цей показник, в середньому складав, у фазу цвітіння – 0,71, фазу плодоутворення – 1,18, а у фазу дозрівання – 1,58 см за вирощування сорту Чудо та 0,68; 1,12 та 1,51 см відповідно у сорту Інгулецький. Із збільшенням вологості ґрунту до 70-75% НВ дані показники також збільшувалися.

Найменший асиміляційний апарат був зафіксований у фазу цвітіння томатів за передполивного порогу вологості ґрунту 60-65% НВ на неудобреному варіанті і становив 17,9 тис. $m^2/га$ за вирощування сорту Інгулецький та 18,5 тис. $m^2/га$ за вирощування сорту Чудо, збільшення вологості ґрунту до 70-75% НВ підвищувало цей показник на 6,5% та 5,6% відповідно.

Величина сумарного водоспоживання у наших дослідках коливалася від 3611 $m^3/га$ у варіанті передполивного порогу вологості ґрунту до 60-65% НВ без

застосування добрив до 3795 м³/га з передполивним порогом вологості ґрунту 70-75% НВ за внесення N₁₆₀P₈₀K₈₀.

Внесення мінеральних добрив нормою N₈₀P₄₀K₄₀ призводило до збільшення кількості плодів, у середньому по режимам зрошення та сортам, на 36,0%, нормою N₁₆₀P₈₀K₈₀ – на 87,3%, порівняно з варіантом без добрив. Найбільша маса одного плоду (135,4 г) була зафіксована на варіанті внесення максимальної кількості мінеральних добрив та передполивної вологості ґрунту 70-75% НВ за вирощування сорту Чудо.

Урожайність плодів томатів в наших дослідах, в середньому, коливалась від 24,0 до 72,8 т/га, залежно від сполучення факторів (табл. 1).

Таблиця 1. Врожайність плодів сортів томатів залежно від факторів, що вивчалися (середнє за 2022-2023 рр.), т/га

Фактор С (режим зрошення)	Фактор В (фон живлення)	Фактор А (сорт)		Середнє по фактору А
		Чудо	Інгулецький	
60-65% НВ	без добрив	24,8	24,0	24,4
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	32,2	31,2	31,7
	N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	61,4	59,3	60,4
70-75% НВ	без добрив	29,5	28,5	29,0
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	36,4	35,2	35,8
	N ₁₆₀ P ₈₀ K ₈₀	72,8	70,4	71,6

Максимальна врожайність була зафіксована на варіанті внесення добрив нормою N₁₆₀P₈₀K₈₀ та передполивного порогу вологості ґрунту 70-75% НВ і складала 72,8 т/га за вирощування сорту Чудо. Найменшим приріст врожаю плодів томатів був у варіантах мінімального фону живлення N₈₀P₄₀K₄₀ і, залежно від вологості ґрунту, коливався в межах 6,8-7,5 т/га, а найбільшим - на фоні N₁₆₀P₈₀K₈₀ - від 36,0 до 42,6 т/га.

Отримана продукція по жодному з варіантів не перевищувала ГДК нітратів, навіть найбільший вміст нітратів – 45,86 мг/кг, який утворився в плодах томатів сорту Чудо на варіанті із внесенням максимальної кількості добрив та передполивного порогу вологості ґрунту 70-75% НВ був нижчим за ГДК у 3 рази.

Список використаної літератури

1. Косенко Н., Бондаренко К.О. Оптимізація режимів краплинного зрошення та живлення промислових сортів томата на Півдні України. *IISJ: International Independent Scientific Journal. Poland.* 2021. № 19 (2). Р. 3–7.
2. Виродов О. С., Губар Н. О. Вплив систем живлення на врожайність помідора за беззмінного вирощування та переривання його сівозміною. *Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Херсон: ВП «Плеяда», 2017. Вип. 63. С. 48–53.
3. Лимар В. А., Наумов А. О. Оптимізація живлення посівних помідорів за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал.* Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 95. С. 57–61.
4. Лимар А. О. Інтенсивні технології вирощування томатів за краплинного зрошення в умовах півдня України : рекомендації. Київ, 2012. 117 с.

УДК: 631.43:631.51:631.58

Пліско І. В., Романчук К. Ю.

Національний науковий центр

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

E-mail: irinachujan@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ТОЧНОГО ОБРОБІТКУ НА ОСНОВІ ВРАХУВАННЯ ПРОСТОРОВОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ АГРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Вступ. Для України, як ризикової зони сільського господарства, доцільно запроваджувати системи точного землеробства з огляду на різноманітність кліматичних умов та неоднорідність полів задля мінімізації ризиків та оптимізації витрат. Нажаль, у сучасних умовах просторова неоднорідність властивостей ґрунтів, зокрема фізичних, посилюється через вплив війни на стан ґрунтового покриву. Точне землеробство реалізується за допомогою сучасних технологій – супутникових даних, дронів, курсовказівників або за звичайними приладами GPS, на підставі яких формуються контури і площі полів, детальні ортофотоплани, матриці рельєфу, контролюється траєкторія руху машино-тракторних агрегатів [1].

Сьогодні на ринку є багато компаній, що виготовляють прилади, які встановлюються на робочі органи ґрунтообробних машин, трактори, комбайни і (без відбору ґрунтових зразків і рослин, без їх транспортування в лабораторію та без камеральних аналітичних робіт) дозволяють у процесі виконання технологічних операцій (обробітку ґрунтів чи збирання врожаю) визначати властивості ґрунтів. Проте, все ще актуальними залишаються і традиційні, зокрема, наземні засоби контролю. Дані, одержані за допомогою таких методів, вважаються точнішими.

Мета досліджень – оцінювання особливостей просторового розподілу основних агрофізичних властивостей орних ґрунтів в межах окремого територіального об'єкту за допомогою статистичних та геостатистичних методів для обґрунтування впровадження заходів з точного обробітку ґрунтів.

Об'єкти та методи досліджень. Дослідження проведено впродовж двох років (2020-2021 рр.) на територіальному об'єкті (частині виробничого поля) площею 21 га, який розташований за межами населеного пункту смт Буди на території Південноміської територіальної громади Харківського району Харківської області. Ґрунтовий покрив об'єкту представлено сірими лісовими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами важкосуглинкового та глинистого гранулометричного складу, розташованими на лесових породах на верхніх частинах схилу, та їх слабо- і середньозмитими аналогами у підніжжі схилу. Вирощувані культури – пшениця озима (2020 рік) та соняшник (2021 рік).

Ґрунтові зразки відібрано з шару 0-30 см через кожні 10 см за методом, запропонованим академіком В. В. Медведєвим за регулярною сіткою з географічною прив'язкою точок за допомогою GPS з частотою 1 точка на 1 га [2]. У зразках визначено структурно-агрегатний склад (за ДСТУ 4744:2007),

твердість (за ДСТУ 5096:2008). Щільність будови ґрунту визначено методом педотрансферного моделювання у шарі 0-30 см за розробленою у лабораторії геоєкофізики ґрунтів ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» квадратичною моделлю за участі показників щодо вмісту гумусу та фізичної глини (часточок розміром $< 0,01$ мм) [5]. Оцінку твердості проведено за шкалою Н. А. Качинського [3], оцінку структурного складу ґрунту за вмістом повітряно-сухих агрономічно цінних та водостійких агрегатів – за шкалою С. І. Долгова та П. У. Бахтіна [4].

Оцінювання просторового аналізу досліджених агрофізичних показників проведено з використанням статистичного та геостатистичного методів з використанням програм Statistica 10/0 та ArcGIS 10.4.1.

Результати та обговорення. За період досліджень оцінено просторовий розподіл досліджених агрофізичних показників. Встановлено, що орні ґрунти територіального об'єкту характеризувалися наступними показниками: діапазон вмісту брилистої фракції (> 10 мм) становив від 14,97 % до 53,40 %, вміст агрегатів агрономічно-цінного розміру (10-0,25 мм) – від 44,37 % до 81,07 %, вміст фракції пилу ($< 0,25$ мм) – від 1,73 % до 6,60 %. Найбільшою варіабельністю характеризувався показник вмісту брилистої фракції, коефіцієнт варіації (K_v) становив 0,33. Переважна частина досліджених ґрунтів характеризувалася сприятливими показниками структурно-агрегатного складу: 61,9 % від загальної площі території характеризувалися доброю, 33,3 % – задовільною та 4,8 % – відмінною структурністю.

Твердість ґрунтів варіювала в межах 8,8 -14,3 кгс/см², сягаючи максимальних значень у шарі 20-30 см. В цілому, визначені значення показника не перевищували припустимих значень для проростання вирощуваних сільськогосподарських культур.

Отримані дані щодо щільності будови свідчать про її мінливість в межах об'єкту, зокрема, в межах від 1,20 г/см³ до 1,45 г/см³, що потенційно обґрунтовує доцільність диференціації агрозаходів з обробітку ґрунту у тих частинах поля, де зафіксовано перевищення допустимих параметрів щільності будови ($> 1,3$ г/см³).

Оцінка неоднорідності агрофізичних ґрунтових показників дала змогу розділити площу територіального об'єкту на окремі частини для диференційованого ведення агротехнологічних операцій, зокрема, застосування заходів точного обробітку ґрунту. Це, в свою чергу, є підставою для проведення обробітку ґрунту різної інтенсивності на окремих ділянках, що спрямовано на вирівнювання рівнів родючості в межах територіального об'єкту та підвищення продуктивності орних ґрунтів.

Аналіз даних щодо просторового розподілу вмісту брил дозволяє констатувати, що в межах об'єкту додаткового поверхневого обробітку потребує 19,7 га, що складає близько 90 % від загальної площі поля. Така операція може забезпечити зменшення вмісту брил саме на тій частині поля, яка цього потребує. Перевищення верхньої межі допустимих значень щільності будови ґрунтів у шарі 0-30 см при вирощуванні зернових культур відмічено на площі 10,8 га (49,6 % від загальної площі поля), що також обґрунтовує

необхідність проведення додаткового поверхневого обробітку.

У шарі 20-30 см встановлено підвищення значень твердості до 14,3 кгс/см², де розташована плужна підшва. У зв'язку з цим саме ці ділянки в межах об'єкту потребують суцільного зниження твердості у посівному та орному (це обов'язково) шарах. Попередньо можна стверджувати про доцільність і більш глибокого рихлення без обороту пласта (наприклад, за допомогою чизелю або роторного розпушувача). Глибину чизелювання треба диференціювати. Якщо спиратися на вимірювання щільності будови, то найкраща глибина чизелювання становить не менше 30 см і провести його бажано на всій площі переущільнених ділянок в межах поля.

Для впровадження у виробництво заходів точного обробітку у сучасних умовах використовують спеціальну техніку, в тому числі використовують трактори, оснащеними GPS-трекерами, а також причіпні агрегати для обробітку. Таким чином, заходи з обробітку ґрунтів виконуються зі змінною глибиною там, де це потрібно, ліквідовуючи ущільнення та розпушуючи ґрунт до потрібних рослинні параметрів. Культиватори, дискові борони, глибокорозпушувачі здатні регулювати робочу глибину та інтенсивність обробітку на ходу залежно від різних умов і параметрів ґрунту за допомогою ґрунтових сканерів чи датчиків інтенсивності обробітку ґрунту (наприклад, ультразвукові датчики висоти штанги Norac, Case IH AFS Soil Command, John Deere TruSet Active), які дозволяють налаштовувати, наприклад, кути нахилу дисків сошників і робочу глибину машини відповідно до різних властивостей і типів ґрунту, схилів і ущільнених ділянок [6].

Висновки. На основі оцінювання просторового розподілу неоднорідності (варіабельності) досліджених агрофізичних показників об'єкту досліджень проведено розмежування площі поля на окремі робочі ділянки, де зафіксовано високий вміст брилистої фракції та збільшення щільності будови вище допустимих значень, що перешкоджає нормальному росту, розвитку сільськогосподарських культур та формуванню урожаю.

Список використаних джерел.

- Циганенко М., Макаренко М., Макаренко М. Система точного землеробства економить ваші гроші. *Пропозиція*. 2017. № 5. С. 56-60.
- Медведев В. В. *Неоднородность почв и точное земледелие*. Ч.1 Введение в проблему: монографія. Харьков. 296 с.
- Медведев В. В., Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В. *Фізика ґрунту*. Видавництво, Київ. С. 82.
- Медведев В. В. Структура почв (методи, генезис, класифікація, еволюція, географія, моніторинг, охорона). Харьков: 13 типографія, С.397.
- Медведев В. В., Пліско І. В., Бігун О. М. Досвід педотрансферного моделювання у дослідженнях фізики ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 1. С.17-24.
- Koerhuis R. Обробіток зі змінною глибиною. *iFarming*, 2023. URL: <https://ifarming.com.ua/resursi/obrobitok-zi-zminnoyu-glybynoyu>.

Гамаюнова В. В., Манушкіна Т. М.

*Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна
manushkinatn@mnaui.edu.ua*

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ҐРУНТИ ТА СПОСОБИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Gamajunova V., Manushkina T.

THE IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON THE SOILS AND METHODS OF THEIR RESTORATION IN SOUTHERN UKRAINE

The military actions in Ukraine have significantly exacerbated the impact with the contamination of the grounds. There are a number of negative factors affecting the war on the ground: the passage of heavy military equipment, explosions of rockets and other types of weapons, the construction of fortifications, the destruction of field-protecting forest areas, the replacement of fields. As a result, it becomes contaminated with various pollutants, the structure is destroyed, the processes of erosion are intensified, and the replaced fields cannot be used for growing agricultural crops until they are completely demined. Soil pollution poses a threat to food security, as Ukraine is an important global exporter of agricultural products. Phytoremediation, optimization of mineral nutrition of agricultural crops, application of organic fertilizers, chemical land reclamation, and reclamation are the main methods of restoration of disturbed soils.

У сучасному світі забруднення ґрунтів вважається однією з головних глобальних загроз. Військові дії в Україні значно загострили ситуацію із забрудненням ґрунтів. Є цілий ряд негативних чинників впливу війни на ґрунти: це проїзд важкої військової техніки, вибухи ракет та інших видів зброї, зведення фортифікаційних споруд, знищення полезахисних лісомуг, замінування полів. Як наслідок, ґрунт забруднюється різноманітними поліюантами, порушується його структура, підсилюються процеси ерозії, а заміновані поля до повного розмінування не можна використовувати для вирощування сільськогосподарських культур.

Забруднення ґрунтів, зокрема важкими металами, становить велику екологічну загрозу, оскільки значна їх частина є надзвичайно токсичними навіть у мінімальних кількостях. Важкі метали не розкладаються у ґрунті, а можуть тільки перерозподілятися між компонентами природного середовища, концентруватися в живих організмах, викликаючи при цьому різні патології. Одним із основних шляхів надходження важких металів у рослини є поглинання коренями різних хімічних сполук цих металів саме з ґрунту. Такі важкі метали, як Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn є життєво важливими елементами для рослин. Проте надлишок їх може призводити до значного отруєння рослинного організму. Підвищення вмісту у ґрунті рухомих форм важких металів Cu, Zn, Pb, Cd у 1,5–2,5 рази викликає зниження урожайності та погіршення якості продукції сільськогосподарських культур. Поглинання важких металів рослинами і подальше переміщення харчовими ланцюгами є загрозою для здоров'я людини і тварин. За високих концентрацій шкідливих речовин та випадання опадів у значних кількостях токсичні елементи можуть потрапляти і

в ґрунтові води.

Вибухи боєприпасів призводять до утворення вирв, накопичення тонн металобрухту і канцерогенного сміття, забруднення важкими металами та хімічними речовинами. У ґрунт потрапляють важкі метали, які здатні накопичуватися у рослинницькій продукції. Внаслідок окиснення вибухівки у повітря та ґрунт надходить сірка, яка в контакт з опадами перетворюється на сульфатну кислоту, що здатна пошкоджувати мільйони організмів у родючому шарі ґрунту. Через рух та проходження військової техніки ґрунти забруднюються паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами, погіршуються водний і повітряний режими, порушується кореневе живлення рослин, знижується врожайність.

Україна входить до групи країн-лідерів, що забезпечують глобальну продовольчу безпеку. Зокрема, за обсягами експорту зерна навіть у сучасних складних умовах, наша держава посідає шосте місце у світі. Забруднення та інші негативні впливи військових дій значно погіршують родючість ґрунту, а отже й кількість та якість виробленої сільськогосподарської продукції. Згідно з прогнозами, до 2050 року населення планети перевищить 9 мільярдів чоловік. Тому продовольча безпека залежить від здатності аграріїв підвищити врожайність і якість продовольства, використовуючи та поліпшуючи ґрунти, які є в даному регіоні.

З метою відновлення порушених ґрунтів необхідно провести моніторинг їх стану із використанням ГІС-технологій, визначити характер пошкодження чи забруднення, а вже залежно від цього проводити відновлення.

На забруднених ґрунтах важливо до сівозмін включати культури, які здатні формувати врожай за підвищеного вмісту важких металів, але при цьому їх концентрація у зерні та вирощеній продукції не буде перевищувати максимально допустимих рівнів, зокрема, кукурудзу. І навпаки, соняшник має природну властивість накопичувати цезій та кадмій, тому вирощувати його на забруднених ґрунтах не рекомендується. Дієвим способом є фітореMediaція, тобто комплекс методів очищення стічних вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин. Забруднений ґрунт можна відновити поступово, якщо висівати культури, що виносять велику кількість забруднювача і накопичують значну біомасу. Зокрема, на півдні України це може бути горох або енергетична культура міскантус гігантський.

Система удобрення має обов'язково включати органічні добрива, які утворюють із забруднювачами малорухомі комплекси. Також на полях, що вигоріли, відбувається зниження вмісту гумусу, знищення ґрунтової біоти і рослинних решток, а концентрації рухомих форм важких металів, навпаки, підвищуються. Зазначимо, що найдешевшим органічним добривом, яке слід використовувати для збагачення ґрунту свіжою органічною речовиною, є солома зернових колосових культур, післяжнивни-кореневі залишки всіх сільськогосподарських культур та сидерати. Для пришвидшення їх розкладання доцільно застосовувати деструктори стерні. Наявність свіжої органіки сприяє істотній активізації мікробіологічних процесів у ґрунті, а цілий ряд мікроорганізмів і грибів здатні засвоювати шкідливі речовини, зв'язувати їх,

закріплювати у хелатні сполуки. Органічні добрива та мікробіологічні препарати можуть поступово виправити негативні наслідки військових дій. Оптимізація мінерального живлення рослин сприяє меншому накопиченню у них забрудників. Фосфорні добрива мають здатність до детоксикації важких металів, оскільки утворюють важкорозчинні фосфати із важкими металами, які є малодоступними для рослин. Для детоксикації надлишку важких металів також можна використати сорбенти, наприклад, цеоліти, базальтові туфи, що очищують ґрунти від радіонуклідів і важких металів.

Для сильно порушених ґрунтів необхідна рекультивація шляхом механічного загортання бульдозерами та грейдерами із наступним застосуванням органічних добрив та меліорантів для поступового відновлення.

УДК 631.42

Гунчак М.В.¹, к.с.-г.н., Товт Т.Е.¹, Демчишин А.М.²¹Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»,²Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»*e-mail: chernivtsy_grunt@ukr.net*

ОЦІНКА АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ СТОРОЖИНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Родючість ґрунту – це здатність ґрунту підтримувати ріст рослин та оптимізувати їх врожайність. Якість ґрунтів можна розглядати за сукупністю їх властивостей, які можуть бути як позитивного, так і негативного характеру, що пов'язано з особливостями їхнього використання. Питання стану ґрунтів за різних причин на земельних територіях України нині загалом розглядаються недостатньо. Ґрунти потребують комплексної оцінки їх стану для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони й раціонального використання земель [1, 2].

Для збереження родючості ґрунтів на належному рівні необхідно володіти достовірною інформацією про еколого-агрохімічний стан та якісну оцінку ґрунтів. Якісна оцінка ґрунтів дає можливість кількісно визначити якість ґрунтів за їх родючістю та базується на розрахунку еколого-агрохімічного балу. Еколого-агрохімічний бал дає змогу оцінити якість ґрунту та враховує наявність у ґрунті поживних речовин, його забруднення важкими металами, пестицидами та радіонуклідами з урахуванням кліматичних умов території та інших факторів [3, 4].

Об'єкти та методи досліджень. Чернівецькою філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» проведено еколого-агрохімічне оцінювання земель сільськогосподарського призначення Сторожинецького району Чернівецької області у 2021 році (XII тур обстежень) на площі 9,68 тис га. Чернівецькою філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» проведено дослідження ґрунтів по визначенню вмісту азоту, що легко гідролізується, рухомих сполук фосфору та калію, гумусу, рН сольової витяжки, гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ, мікроелементів. Також проведено дослідження по визначенню забруднення важкими металами, пестицидами і радіонуклідами. Дослідження проводилися за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [5]. Зразки ґрунту відбирали з глибини 0-30 см відповідно до ДСТУ 4287:2004 [6]. У них визначали вміст гумусу за ДСТУ 4289:2004 [7], реакцію ґрунтового середовища за ДСТУ ISO 10390:2007 [8], вміст сполук азоту, що легко гідролізуються за ДСТУ 7863:2015 [9], рухомих сполук фосфору та калію за ДСТУ 4115-2002 [10].

Результати та обговорення. За результатами досліджень кислотності ґрунтового розчину (рН сольове) обстежені площі Сторожинецького району розподіляються наступним чином: дуже сильно кислі та сильнокислі землі з рН

менше 4,5 складають 0,17 тис. га (1,8 %), середньо-кислих з рН 4,6-5,0 – 2,21 тис. га (22,8 %), слабо-кислих з рН 5,1-5,5 – 3,77 тис. га (38,9 %). Загальна площа кислих земель становить 6,15 тис. га (63,5%). Земель близьких до нейтральних 2,43 тис. га (25,1 %), нейтральних – 1,10 тис. га (11,4 %). Середньозважений показник рН сольове 5,3, що відноситься до слабокислої реакції ґрунтового розчину.

Обстежені землі Сторожинецького району за вмістом гумусу розподілилися наступним чином: із низьким вмістом – 1,57 тис. га (16,2 %), з середнім – 8,11 тис. га (83,8 %). Середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 2,26 %, що відповідає середньому ступеню забезпеченості гумусом.

Площа обстежених земель Сторожинецького району за умістом азоту, що легко гідролізується розподіляється наступним чином: земель з дуже низьким умістом азоту 5,43 тис. га (56,1 %), із низьким – 4,25 тис. га (43,9 %). Середньозважений показник по району становить 93,4 мг/кг ґрунту, що відповідає дуже низькому ступеню забезпеченості.

За результатами агрохімічного обстеження землі сільськогосподарського призначення Сторожинецького району за умістом рухомих сполук фосфору розподіляються наступним чином: з дуже низьким вмістом – 0,27 тис. га (2,8%), із низьким вмістом – 2,87 тис. га (29,6 %), із середнім – 4,78 тис. га (49,4 %), з підвищеним – 1,41 тис. га (14,6 %) та з високим – 0,35 тис. га (3,6 %). Середньозважений показник умісту рухомих сполук фосфору становить 66,4 мг/кг ґрунту, що відповідає середньому ступеню забезпеченості макроелементом.

Землі сільськогосподарського призначення Сторожинецького району за умістом рухомих сполук калію розподіляються наступним чином: з дуже низьким умістом та із низьким умістом – відсутні, із середнім – 2,31 тис. га (23,9 %), з підвищеним – 2,18 тис. га (22,5 %), з високим – 3,05 тис. га (31,5 %), з дуже високим – 2,14 тис. га (22,1 %). Середньозважений показник умісту рухомих сполук калію 132,7 мг/кг ґрунту, що відповідає високому рівню забезпеченості.

Згідно з розподілом за шкалою якості (рис. 1) обстежених земель сільськогосподарського призначення Сторожинецького району Чернівецької області, найбільшу площу займають ґрунти середньої якості: до V класу якості відносяться 2,12 тис. га (21,9 %) та до VI класу якості відносяться 4,24 тис. га (43,8 %). Цим землям характерна помірна забезпеченість елементами живлення і продуктивною вологою. Серед обстежених земель Сторожинецького району 3,32 тис. га (34,3%) відносяться до VII класу низької якості ґрунтів. Дані землі мають низьку забезпеченість елементами живлення, незадовільну реакцію ґрунтового розчину, водно-повітряний і тепловий режими. Середній бал по Сторожинецькому району 40, що відповідає VII класу земель низької якості. У порівнянні з попереднім туром обстежень середній бал якості по Сторожинецькому району зменшився з 43 до 40.

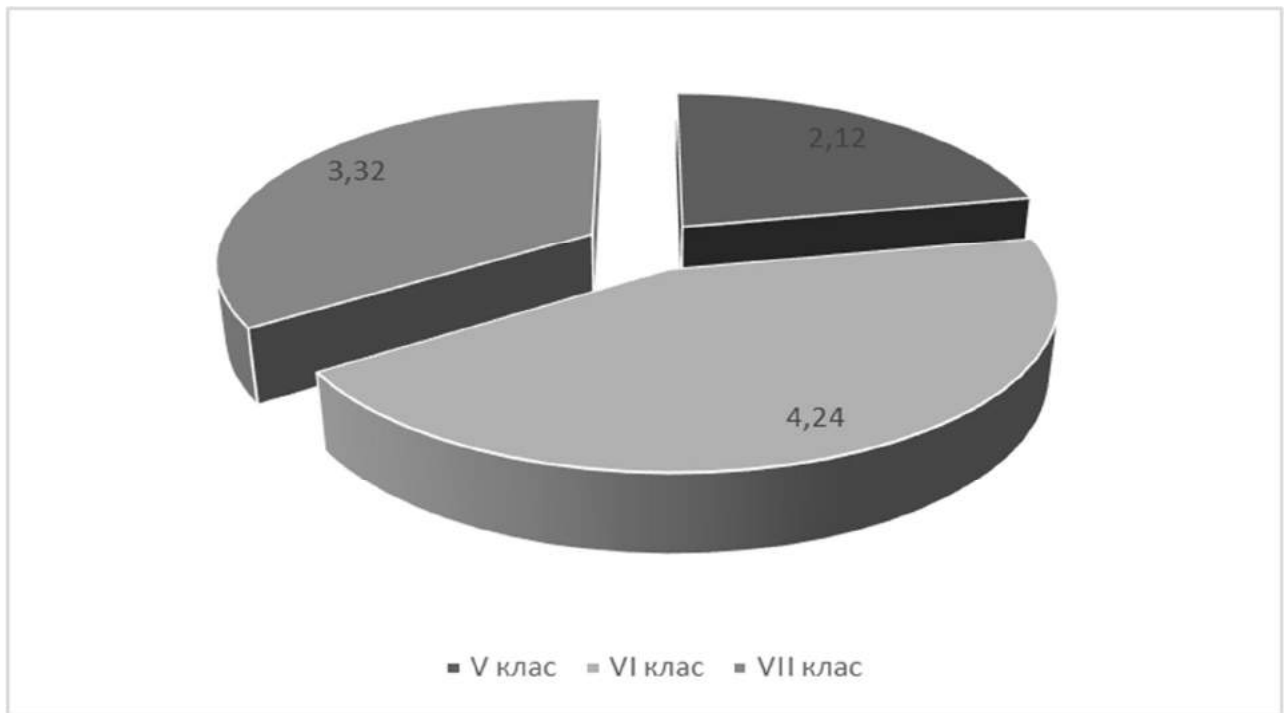


Рис. 1. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь Сторожинецького району за агрохімічними балами якості у XII турі обстежень, тис га

Порівнюючи якісну оцінку ґрунтів обстежених сільськогосподарських угідь Сторожинецького району за XI та XII тури обстежень (рис. 2), варто зазначити, що площа ґрунтів середньої якості V класу збільшилася на 3,2%, площа ґрунтів середньої якості VI класу зменшилася на 5,1%, а площа ґрунтів низької якості (VII клас) збільшилася на 1,9%.

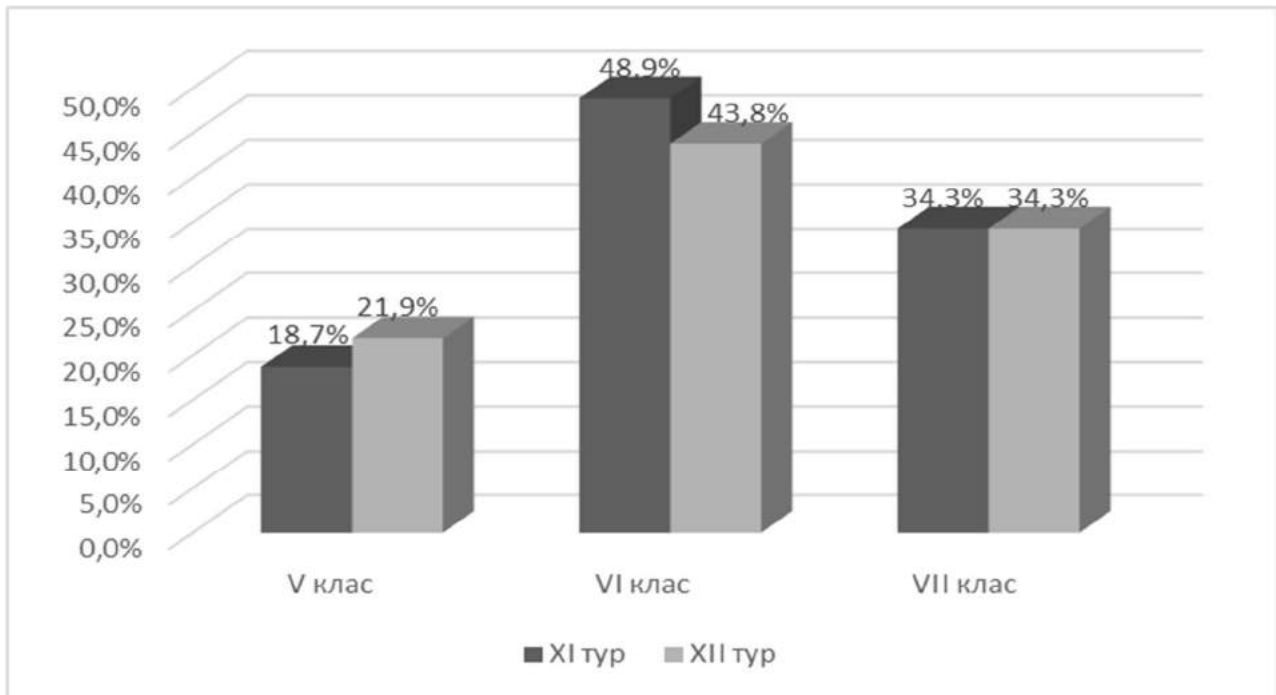


Рис. 2. Динаміка розподілу обстежених ґрунтів Сторожинецького району Чернівецької області у XI-XII турі обстежень

Висновки. Результатами обстеження встановлено, що серед земель

сільськогосподарського призначення Сторожинецького району переважають ґрунти середньої якості: до V класу якості відносяться 21,9 % та до VI класу якості відносяться 43,8 %. Серед обстежених земель Сторожинецького району 34,3% відносяться до VII класу низької якості ґрунтів. Середній бал по Сторожинецькому району 40, що відповідає VII класу земель низької якості. У порівнянні з попереднім туром обстежень встановлено погіршення показників якісного стану ґрунтів Сторожинецького району, хоча площа ґрунтів середньої якості V класу збільшилася на 3,2%.

Список використаних джерел

1. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Кучер Л.І., Вітвіцька О.І. Концепція оцінки якості та охорони земель в Україні. Рослинництво та ґрунтознавство. 2020. №11(2). С. 30-38. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2020.02.030>.
2. Дем'янюк О.С., Бойко А.Л. Земля потребує стратегічного аналізу. Вісник аграрної науки. 2019. № 2. С. 82-85. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-11>.
3. Грищенко О.М., Запасний В.С., Ярмоленко Є.В., Шило Л.Г. Динаміка родючості ґрунтів Переяслав-Хмельницького району Київської області. Агроекологічний журнал. 2019. № 3. С. 35-41. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183469>.
4. Зайцев Ю.О., Гунчак М.В., Романова С.А. Стан родючості ґрунтів Чернівецької області. Агроекологічний журнал. №4. 2022. С. 66-75. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273250>.
5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108 с.
6. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005–07–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
7. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини. [Чинний від 2005–07–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
8. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН (62879). [Чинний від 2009–10–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
9. ДСТУ 7863:2015. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда. Якість ґрунту. [Чинний від 2016–07–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 12 с.
10. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 2003–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 9 с.

УДК 631.4

Дегтярьов В.В.,¹ д-р с.-г. наук, професор**Сасім І.К., магістр****Anatoli Karchev², director**¹Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна,
dvv4013@gmail.com²Organic Invest Bulgaria, м. Ловеч, Республіка Болгарія,
organicinvest@ipagro.bg

ВПЛИВ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ГУМУСОВИЙ СТАН ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ

Найважливішою якістю, що відрізняє ґрунт від гірської породи є родючість – здатність задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати їх кореневі системи повітрям, сприятливими фізичними умовами і фізико-хімічним середовищем.

У ґрунті і у верхніх горизонтах породи здійснюється біологічний кругообіг речовин. Рослини вилучають з товщі породи необхідні їм поживні речовини, які спочатку накопичуються в живій речовині, а після відмирання рослини потрапляють у верхній шар ґрунту. Тут рослинні рештки переробляються спочатку ґрунтовими тваринами, а потім багаточисельними мікроорганізмами. У результаті складних біохімічних процесів утворюються специфічні для ґрунту органічні речовини, які представлені гумусом.

Гумус виконує роль носія ґрунтової родючості, в ньому зосереджена найбільш активна частина сонячної енергії, накопиченої в ґрунті.

В умовах сьогодення в ґрунті відмічається ряд несприятливих явищ: збіднення ґрунту на поживні речовини внаслідок їх інтенсивного виносу; збільшення втрат гумусу, що обумовлює переважання на полях від'ємного балансу гумусу; руйнування структури; ущільнення ґрунту. Все це призводить до погіршення водно-повітряного режиму, пригнічення мікробіологічної активності та ін. Для попередження та усунення цих явищ необхідно вносити мінеральні і органічні добрива. Але як правило, господарства, включаючи і фермерські, не мають ресурсів для придбання мінеральних добрив, а також для зберігання та застосування гною.

З переходом на ринкові відносини зменшилась кількість поголів'я худоби, а слідом за цим і виробництво гною. У той же час глобальною проблемою навколишнього природного середовища стало сміття – тверді побутові відходи (ТПВ). Загальна маса накопичених в країні виробничих та побутових відходів в середньому становить біля 4,4 млрд тон. Після відповідної переробки вони можуть бути використані як органічні добрива.

Метою роботи було дослідження впливу продуктів переробки ТПВ на гумусовий режим темно-сірого опідзоленого ґрунту Лісостепу України.

Програма робіт передбачала вивчення післядії внесення продуктів переробки твердих побутових відходів, яке проводилось на посівному

відділенні розсадника Данилівського дослідного лісового господарства УкрНДІЛГА. В останній серії дослідів (2007 рік) випробовувалися зростаючі дози органо-мінеральної суміші, виготовленої з опаду листя, частково харчових відходів (тверді побутові відходи), відходів деревопереробного цеху (тирси) на фоні контролю (ділянки без внесення органо-мінеральної суміші) та ділянок з внесенням вапна у дозі 5 т/га.

Варіанти дослідів: контроль (без добрив); органо-мінеральні добрива 20 т/га; органо-мінеральні добрива 30 т/га; органо-мінеральні добрива 40 т/га; CaCO_3 5 т/га.

Визначення вмісту загального гумусу в досліджуваному ґрунті показало, що використання органо-мінеральної суміші, отриманої в результаті переробки твердих побутових відходів сприяє деякому зростанню цього показника лише при використанні в дозах 30 і 40 т/га. Доза органо-мінеральної суміші 20 т/га не забезпечує будь-якого приросту вмісту гумусу як у верхньому 0-10 см шарі ґрунту, так і по всій досліджуваній частині ґрунтового профілю. Використання вапна в дозі 5 т/га також не здійснює суттєвого впливу на вміст гумусу.

Визначення вмісту рухомих органічних речовин методом М. А. Єгорова показало, що внесення органо-мінеральної суміші знижує вміст рухомих органічних речовин в 0-20 см шарі ґрунту. Аналогічно впливає на ґрунт і внесення вапна. На нашу думку це пов'язано з тим, що Ca^{2+} , який вноситься до ґрунту з органо-мінеральною сумішшю і вапном, сприяє закріпленню новоутворених гумусових речовин, тобто знижує в цілому їх рухомість.

Визначення вмісту колоїдних форм гумусу показало, що найбільше співвідношення активного гумусу до пасивного по всіх досліджуваних шарах ґрунту спостерігається у варіанті з внесенням органо-мінеральної суміші в дозі 30 т/га. Дещо нижче співвідношення отримано для гумусу ґрунту з внесенням органо-мінеральної суміші в дозі 40 т/га. Близьке значення співвідношення колоїдних форм гумусу до вищевказаного варіанту ґрунту отримані нами для гумусу варіанту з внесенням 5 т/га CaCO_3 . Найнижчі значення співвідношення зафіксовані у варіантах з внесенням 20 т/га органо-мінеральної суміші і ґрунту контрольного варіанту. При цьому останній має самі низькі значення.

УДК 631.4

Щербаков О.Ю., аспірант кафедри ґрунтознавства
Дегтярьов В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор
¹Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ЗМІНИ КЛІМАТУ І ПРОБЛЕМИ ДЕГУМІФІКАЦІЇ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Dehtiarov V.V., Shcherbakov O.Yu.

¹State Biotechnological University, Kharkiv

CLIMATE CHANGE AND PROBLEMS OF DEHUMIFICATION OF CHERNOZEMS TYPICAL OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

A study of changes in the climatic conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, which occurred over the past fifty years (1973-2022), was carried out. Analysis of the dynamics of average annual air temperatures in the research area shows that over a fifty-year observation period, the average air temperature clearly increases. If at the beginning of observations it averaged about 6.5 °C, then at the end of the study (more than 9.4 °C (trend line), that is, the temperature increase is 2.9 °C. Fluctuations over the years amounted to 4.7 °C (1987). (10.2 °C (2020). A similar trend is observed according to the dynamics of the average annual air temperature during the growing season. However, the minimum air temperatures (14.0-14.1°C) were observed in 1976, 1978 and 1987, while the maximum temperatures (18.6-19.2°C) were observed in the last period of research (2010, 2012, 2018). Analysis of data on average annual temperatures for the study period (1973-2022) shows that the air temperature during the growing season increased by almost 3°C. The analysis of scientific literature and our observations indicate a certain aridization of the climate of the Forest-Steppe of Ukraine

Keywords: Forest-steppe of Ukraine, air temperature, aridization

Клімат – найпотужніший екологічний чинник, який в різних видах впливає на взаємопов'язані складові біосфери – літосферу, гідросферу, педосферу, атмосферу, біотосферу (органічний світ), соціосферу. У минулі геологічні періоди, внаслідок космічного впливу і, передусім, сонячної активності, клімат змінювався ритмічно, а, отже, й ритмічно впливав на еволюцію біосфери та органічного світу. У нашу добу зумовлена техногенним впливом акселерація зміни клімату створює загрозу для організованості біосфери, яка формувалась впродовж геологічних періодів, що може мати непередбачені наслідки для її нормального функціонування. Клімат вважається головним регулятором гідротермічного режиму на планеті. Глобальне потепління є причиною танення льодовиків й зниження горизонту вічної мерзлоти в арктичній зоні та Антарктиці. Зміна в глобальному вимірі кліматичного режиму є причиною почастищення стихійних екологічних явищ у Світовому океані – тайфунів, цунамі, а на суходолі – торнадо, катастрофічних повеней, снігових лавин тощо. Тенденція до зміни клімату позначається на традиційній інфраструктурі водного, сільського, лісового господарства та інших галузей економіки, пов'язаних з використанням відновних природних ресурсів [1].

З 1750 року глобальні концентрації вуглекислого газу, метану та оксиду азоту в атмосфері Землі як наслідок людської діяльності значно зросли і в

даний час набагато перевищують доіндустріальні показники, визначені при дослідженні льодових зразків віком багато тисяч років. Підвищення глобальної концентрації вуглекислого газу зумовлене у першу чергу використанням викопного палива та зміні землекористування, в той час як зміни у концентрації метану та оксиду азоту, перш за все, пов'язані з сільським господарством [2].

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), на всій планеті відбувається глобальне потепління клімату, яке загрожує людству. Наслідки зміни клімату стають усе більш відчутними і в Україні. Метеорологи відзначають, що за останні 20 років на нашій території річна температура повітря зросла на $0,8^{\circ}\text{C}$ і продовжує зростати, а кількість опадів зменшується, що ще більше погіршує умови для сільськогосподарського виробництва [3,4].

На думку багатьох вітчизняних учених, у зв'язку з потеплінням клімату Україні загрожує процес опустелювання, передусім погіршення вологозабезпеченості агроценозів і висихання степів [4-6].

На півдні України за останні 10 років річна кількість опадів зменшилась, а температура зросла на $2,0^{\circ}\text{C}$, що загрожує опустелюванню території та зниженню продуктивності агроценозів. За осінь і зиму ґрунтом вбирається дуже мала кількість опадів, а саме 20–60 %, а решта опадів, а саме 40–80 %, втрачається. Втрати вологи опадів настільки великі, що стають загрозовими для ведення землеробства, особливо з огляду на потепління клімату [7].

Перспектива зміни клімату має винятково важливе значення для адаптації аграрного виробництва в усіх країнах світу, зокрема: формування ефективної структури систем землекористування; структури посівних площ і зростання ролі сівозмін; використання водних ресурсів і систем меліорації; надання особливої уваги лісомеліоративним заходам; розроблення й використання вологоощадних технологій вирощування; використання наявних і виведення нових посухостійких сортів і гібридів та ін. [8,9].

Поліпшення родючості ґрунтів та їх охорона за умов зміни клімату (глобального потепління) для аграрного виробництва країни будуть як позитивними, так і негативними. Міжнародний досвід адаптації процесів використання земельних ресурсів до змін клімату передбачає виконання низки стратегічних заходів, які б уможливили запобігти розвиткові деградаційних процесів ґрунту. Серед них чільне місце належить: припинення зменшення умісту гумусу й досягнення його бездефіцитного балансу застосуванням традиційних і нетрадиційних органічних добрив; послаблення антропогенного пресингу на ґрунтовий покрив застосуванням ґрунтоохоронних низьковуглецевих технологій, зокрема, no-till; оптимізація структури посівних площ з вилученням з обробітку малопродуктивних і деградованих ґрунтів; розвиток біологічного землеробства; розвиток агро- й екологічного страхування (розроблення й застосування механізму страхування родючості ґрунтів) [10].

Наразі виділяють такі напрями досліджень пов'язані з можливим прямим або непрямим впливом глобальної зміни клімату на стан ґрунтів:

- вплив на органічну речовину. Органічна речовина ґрунту (SOM), ймовірно, є найважливішою змінною ґрунту, а її рівень і властивості впливають на структуру і родючість ґрунтів. Потенційні наслідки підвищення CO_2 в зміні співвідношення мас кореневої і наземної частин рослин, хімічний склад рослинної тканини вимагають набагато більше досліджень, і можуть бути дуже

важливими для динаміки SOM. Моделі SOM розробляються для різних типів рослинності у різних кліматичних умовах.

- деградація ґрунтів в умовах глобальної зміни. Нині активно ведуться спостереження за посиленням водної ерозії у вологих тропіках і вітрової ерозії в напівзасушливих районах [11].

Глобальні зміни та зміна клімату має подвійний вплив на сільське господарство. Оцінюючи різні аспекти, слід відзначити позитивний вплив подовженого вегетаційного періоду, пом'якшення клімату у регіонах середніх широт, що сприяє зростанню урожайності окремих сільськогосподарських культур. Натомість в інших регіонах світове потепління призводить до опустелювання та збільшення локалізованої посухи, посилює проблему повеней тощо. Фактично можна говорити про часткову заміну, трансформацію сільськогосподарських регіонів, регіонів вирощування окремих культур. Ці зміни будуть вимагати пошук нових технологій, сортів, добрив, засобів захисту рослин, організаційних форм, форм взаємодії між учасниками сільськогосподарського виробництва й світових ринків. В цих умовах однією з головних цілей досліджень світових вчених є оцінка потенційного впливу зміни клімату на світове виробництво сільськогосподарських культур, в тому числі кількісних оцінок змін обсягів виробництва основних видів продуктів харчування, їх цін і загрози голоду.

Усі отримані дані ставлять ряд міждисциплінарних завдань перед українською наукою, а саме: як українське сільське господарство має реагувати на локальні ризики і глобальні диспропорції на світовому ринку? яким способом адаптації та пом'якшення клімату слід надавати перевагу для подолання майбутніх ризиків? яким чином реагування сільського господарства вплине на економічну стабільність і розвиток країни за рахунок отримання кліматичних переваг, та у свою чергу розширення ринків? який розмір потенційних економічних ризиків та переваг тощо. Представлені дані є підґрунтям для дальших досліджень глобальних наслідків зміни клімату в сільському господарстві України [11].

З точки зору підвищення продуктивності сільського господарства зміна клімату має як позитивні, так і негативні наслідки. До позитивних слід віднести: покращення умов і скорочення термінів збирання врожаю; можливість ефективного впровадження пізньостиглих сортів (гібридів), для яких необхідно більше теплових ресурсів; покращення умов перезимівлі сільськогосподарських культур і багаторічних трав; підвищення ефективності внесення добрив. До негативних належать: погіршення якості зерна внаслідок підвищення концентрації вуглекислоти у повітрі; почастищення та посилення посух у вегетаційний період; прискорення розкладання гумусу в ґрунтах; погіршення зволоження ґрунту в південних регіонах; незабезпечення повної яровизації зернових; зростання кількості шкідників, поширення збудників хвороб рослин та бур'янів за рахунок сприятливих умов їх перезимівлі; зростання вітрової та водної ерозії ґрунту, спричинене збільшенням кількості посух та екстремальних опадів; збільшення ризиків вимерзання озимих культур через відсутність стійкого снігового покриву при значному зниженні температури [12].

Сільське господарство є джерелом викидів парникових газів (10–12 %

загального обсягу антропогенних викидів парникових газів), таких як метан (CH₄) від кишкової ферментації та закис азоту (N₂O), що вивільняється з ґрунтів, які мають відповідно у 21 та 310 разів значніший потенціал глобального потепління порівняно з CO₂. Постійне зростання обсягів виробництва продукції рослинництва без запровадження заходів раціонального землекористування призводить до скорочення запасів вуглецю у мінеральних ґрунтах та збільшення обсягів його викидів від обробітку земель. Порушення балансу, зменшення запасів гумусу у ґрунтах та зміна швидкості його мінералізації є однією з причин зростання обсягів викидів вуглецю від сільськогосподарських земель. Уміст гумусу в ґрунтах на території України зазнав суттєвих змін протягом останніх ста років (від 4–6 % до 3,2 %). Згідно з матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення Інституту охорони ґрунтів України, відбувається втрата 0,05 % гумусу кожні п'ять років. Окрім послаблення процесів гуміфікації зміна клімату є фактором деградації ґрунтів внаслідок розвитку процесів засолення та осолонцювання, зменшенню вмісту вологи, посилення водної та вітрової ерозії [12].

Метою статті є дослідження змін клімату в Лівобережному Лісостепу України та його впливу на накопичення органічних речовин у ґрунті, динаміку запасів гумусових речовин, а також пропозиції заходів щодо запобігання дегуміфікації.

У проведенні досліджень використовувались польовий, лабораторний, статистичний, аналітичний, розрахунково-порівняльний методи. Проаналізовано кількість опадів і температуру повітря за даними метеостанції Лебедин (м. Лебедин, Сумська область) з 1973 року до 2022 року, а також зміни органічної складової чорнозему типового, які відбулися за цей період.

Аналіз динаміки середньорічних температур повітря території проведення досліджень показує, що за п'ятдесятирічний період спостережень середня температура повітря чітко зростає. Якщо на початку спостережень вона в середньому становила близько 6,5°C, то в кінці досліджень - більше 9,4 °C (лінія тренду), тобто зростання температури становить 2,9°C. Коливання по роках становили 4,7 °C (1987 р.) - 10,2 °C (2020 р.).

Аналогічна тенденція спостерігається за даними динаміки середньорічної температури повітря протягом вегетаційного періоду. Але, мінімальні температури повітря (14,0-14,1°C) спостерігаються в 1976, 1978 і 1987 рр., тоді як максимальні температури (18,6-19,2°C) притаманні останньому періоду досліджень (2010, 2012, 2018 рр.). Аналіз даних середньорічних температур за досліджуваний період (1973-2022 рр.) показує, що температура повітря протягом вегетаційного загалом зросла на майже на 3°C.

Загальне потепління атмосферного повітря у вегетаційний період викликає деяке зростання температури ґрунту у цей період. Так, за період 1973-2022 рік температура поверхні ґрунту протягом вегетаційного періоду коливалася від 0°C у 1976 році до 5,3°C у 2010 році. Загальний тред даних температури поверхні ґрунту показує, що за досліджуваний період відбулося зростання температури з 1,5°C до 3,1°C, тобто на 1,6°C. Таке зростання температури безперечно має досить суттєвий вплив на ґрунтові процеси і, перш за все, на процеси гуміфікації - мінералізації органічних складових ґрунту.

Підвищення температурного режиму ґрунту, виходячи з аналізу наукової літератури, може призводити до переважання процесів мінералізації органічних решток над процесами гуміфікації. Можливо, саме з цієї причини спостерігається поступове зниження умісту загального гумусу у чорноземах, які використовуються у сільськогосподарському виробництві дуже тривалий період.

Про це також свідчать матеріали періодичних доповідей про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення восьмого, дев'ятого та десятого турів обстеження. Як зазначається в матеріалах доповіді [13], співставлення гумусованості ґрунтів за часів Докучаєва (1882 р.) з сучасним станом (авт. 2010 р) свідчить, що відносні втрати гумусу за цей, майже 120-річний період, досягли 22 % в Лісостеповій, 19,5 – в Степовій і біля 19 % - у Поліській зонах України. Найбільші втрати гумусу відбулися в період 60-80 рр. минулого сторіччя, що обумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення площ просапних культур, перш за все, цукрових буряків і кукурудзи. У цей період щорічні втрати гумусу сягали 0,55-0,60 т/га. На жаль процеси дегуміфікації протягом останніх 20 років не зупинилися, а продовжують протікати з достатньо високою інтенсивністю. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх 4-х турів (1986-2005 рр.) уміст гумусу в Україні зменшився на 0,5 % в абсолютних одиницях. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх 5 турів (1986– 2010 роки) уміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,22 % в абсолютних величинах [14]. Порівнюючи з ІХ туром обстеження, дані Х туру обстеження свідчать про те, що вміст гумусу в ґрунтах підвищився на 0,02 %. У зоні Лісостепу, порівнюючи з попереднім туром, змінилися лише площі з низьким (зменшилися на 1 %) та високим (збільшилися на 2 %) вмістом гумусу, а площі з дуже низьким, середнім, підвищеним та дуже високим його вмістом залишилися на рівні ІХ туру обстеження. Та незважаючи на деяке підвищення цього показника, продовжується процес дегуміфікації ґрунтів, про що свідчать від'ємні показники балансу гумусу [15].

Таким чином, аналіз наукової літератури і наші спостереження свідчать про певну аридизацію клімату Лісостепу України, що може мати суттєвий вплив на протікання у ґрунті процесів гуміфікації - мінералізації.

Аридизація (від лат. *aridus*— сухий) — комплекс процесів зменшення ступеня зволоження територій через переважання випаровування над атмосферними опадами. Це призводить до збільшення посухи, зменшення біологічного різноманіття, скорочення продуктивності екосистем і, як наслідок, — до опустелювання.

Процеси аридизації спостерігають як у кліматі, так і в ґрунтах, рослинному покриві тощо. Аридизація ґрунту — це стан, за якого зменшується його спроможність забезпечувати рослини вологою. При цьому знижується вміст сполук органічних, змінюється структура і хімічний склад ґрунту. Її може спричиняти знищення рослинного покриву, через що зменшується кількість вологи, яка акумулюється в ґрунті за рахунок рослин. угруповань, зниження чисельності видів.

Список використаної літератури:

1. Стойко С.М.. Вплив глобальної зміни клімату на лісові формації Карпат. Наукові праці Лісівничої академії наук України. № 9. 2011. С.21-29.
2. Зміна клімату 2007: фізична наукова база. Внесок Першої робочої групи до Четвертої доповіді з оцінками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату [Електронний ресурс] <http://www.royalsoc.ac.uk/displaypagedoc.asp?id=20742>.
3. Адаменко Т.В. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. Агроном. 2007. № 1. С. 8–9.
4. Барабаш М.О., Кульбіда М.В., Корж Т.І. Зміна глобального клімату і проблема опустелювання України. Наукові записки Тернопільського ДГП. 2004. № 2. С. 82–88.
5. Панасюк Б.Я. Кліматичні процеси і сільське господарство. Вісник аграрної науки. 2017. № 5. С. 68–72.
6. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ : ВД «ЕКМСУ», 2008. Спецвипуск. С. 3–14.
7. Вожегова Р.А., Негіс І.Т., Онуфран Л.І., Сахацький Г.І., Шарата Н.Г. Зміна клімату та аридизація Південного Степу України. Аграрні інновації. Меліорація, землеробство, рослинництво. № 7. 2021. С.16-20. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.7.3>
8. Дем'яненко С., Бутко В. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. Економіка України. 2012. № 6. С. 66-72.
9. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво [Електронний ресурс]. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. 2016. Vol. 2. No.1. С. 21-44. Режим доступу: www.are-journal.com.
10. Шувар І., Мартин В., Самборський А., Куранц П., Овчарук О. Вплив глобальних змін клімату на ґрунтові процеси. Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика. Мат-ли науково-практичної конференції (20 листопада 2019 р.), Львів, 2019. С.244-247.
11. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво [Електронний ресурс] / І. Казакова // Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal. – 2016. – Vol. 2. – No. 1. – С. 21–44. – Режим доступу : www.are-journal.com.
12. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.
13. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. Київ, 2010. С.14-16 [Електронний ресурс] https://www.iogu.gov.ua/literature/periodically/1_2010.pdf
14. Періодична доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України за результатами 9 туру (2006–2010 роки) агрохімічного обстеження земель Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», Київ, 2015 С.19 [Електронний ресурс] <http://www.iogu.gov.ua/link/directions/edition.html>
15. Періодична доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України за результатами X туру (2011–2015 роки) агрохімічного обстеження земель. Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», Київ, 2020 [Електронний ресурс] http://www.iogu.gov.ua/literature/periodically/3_2020.pdf

Дегтярьов В.В., д-р с.-г. наук, професор
Коньшин Р.В., аспірант

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Dehtiarov V.V., Konshyn R.V.

State Biotechnological University, Kharkiv

INFLUENCE OF HOSTILITIES ON THE PHYSICAL CONDITION OF TYPICAL CHERNOZEMS OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Land use studies of one of the farms of the Kupiansk district of the Kharkiv region, the territory of which farms have been and continue to be subjected to bomb turbation, have been carried out. Studies show that as a result of ammunition explosions, there is not only intensive movement and mixing of the soil mass, but also a significant impact on the structural state of the soil. The soil material of typical chernozem, thrown out of the funnel, is represented mainly by coarse and lumpy individuals, which are not typical for the soil of this type. This indicates the compaction of the soil material and its "compression" due to the action of high temperature and pressure that occur as a result of the explosion of the ammunition. Such a physical condition of the soil, even after field planning, will have a negative impact on the level of fertility of black soil.

Keywords: war, black soil, structure

Україна має унікальний ґрунтовий покрив – більше 60 % її території зайнято чорноземними ґрунтами, які за характеристиками кореневмісного шару й потенціалом родючості не мають собі рівних. Завдяки великому ресурсному потенціалу природної родючості ґрунтів, Україна обіймає провідні позиції у світовому експорті зернових, соняшнику й інших культур.

Нині у світі прийшло розуміння ролі та значущості ґрунтового покриву та якості ґрунтів, приймаються Хартії, Конвенції, Програми, Стратегії, Плани дій, зростає обізнаність про ключову роль ґрунтових ресурсів у забезпеченні продовольчої, екологічної та соціальної безпеки держави.

Розуміння цього положення особливо необхідне в сучасних умовах збройної агресії та воєнних дій російської федерації проти України [1].

Переоцінити роль ґрунту у нашому житті неможливо. Адже він є як незамінною базою сільського господарства, так і основою переважної більшості наземних екосистем.

Відповідно саме стан та якість ґрунтів багато в чому визначатиме здатність людства розв'язувати такі проблеми як забезпечення народонаселення планети продовольством, збільшення біорізноманіття й навіть пом'якшення наслідків зміни клімату.

У цьому аспекті питання оцінки втрат ґрунтових ресурсів України внаслідок збройної агресії російської федерації набуває не лише національного але й світового значення. Для підтвердження цього достатньо згадати, що Україна впевнено входить до десятки світових лідерів з виробництва зерна [2].

Під терміном втрати ґрунтових ресурсів у даному випадку ми розуміємо:

1. Заміновані території.
2. Ґрунти, що зазнали фізичного порушення в результаті різноманітних вибухів.
3. Ґрунти, що зазнали фізичного порушення під час фортифікаційних робіт.
4. Ґрунти, що зазнали хімічного забруднення внаслідок бойових дій.
5. Території, які засмічені залишками військової техніки й т.ін.

Кожен з цих пунктів характеризує повну або часткову неможливість виконання ґрунтами своїх господарських або екосистемних функцій на певний час [2].

Фізичні зміни пов'язані з будівництвом фортифікаційних споруд, переуцільненням ґрунту внаслідок проходження важкої техніки, а також вибухами бомб та снарядів.

Вибухи бомб та снарядів різного типу зумовлюють появу нових контурів деградованих ґрунтів або виходів ґрунтотворних порід на фоні тих ґрунтових контурів, які існували в минулому. Розмір ураження, за даними фахівців ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», коливається від 3,5 до 346 м² [3].

Внаслідок військової агресії російської федерації ґрунти України зазнали масштабної руйнації, особливо у зонах активних бойових дій. Ґрунтовий покрив порушено внаслідок розриву мін, артилерійських снарядів — утворено вирви різного розміру із різною щільністю розповсюдженості на земельній ділянці. Ґрунти зазнали переуцільнення, забруднення, засмічення. Ґрунти земельних ділянок зазнали деградаційних змін: механічної (порушення ґрунтового профілю, винос на поверхню та перемішування ґрунтової маси та ґрунтової породи, розповсюдження на територію, яка перевищує в декілька разів площу порушення), фізичної (ущільнення, знеструктурення); хімічної (забруднення), фізико-хімічної (дегуміфікація, підкислення, підлуження); біологічної (зменшення біорізноманіття), що потребує розробки комплексних заходів щодо їх відновлення та визначення напрямів подальшого використання [4].

Території, що постраждали внаслідок бомботурбації (bomburbation) характеризуються повним порушенням ґрунтового профілю, значною зміною рельєфу, знищенням рослинного та тваринного світу. Сільськогосподарські поля, що зазнали інтенсивних обстрілів часто стають непридатними для сільськогосподарського використання, що викликає необхідність їх рекультивувати або ж трансформації в інші види угідь. Останнє, своєю чергою, зумовлює значні правові, економічні та соціальні проблеми. Точні площі пошкоджених земель на зараз невідомі, хоча тривають роботи щодо їх інвентаризації шляхом дешифрування космічних знімків. Зокрема авторами на початку квітня цього року було обстежено понад півтора мільйони га території Харківської та Сумської областей та встановлено, що площа орних ґрунтів, які зазнали бомботурбації становила на той час 6582 га [2].

Орієнтовна площа активних воєнних дій у Харківській області (без урахування місць окремих ракетних ударів в інших частинах адміністративної

межі) становить приблизно 1 264 610 га (або 12,6 тис. км²), тобто, близько 40 % від загальної площі області (31,4 тис. км²). Зона воєнних дій охоплює території 5-ти (із 7-ми) адміністративних районів та 29-ти (з 56-ти) територіальних громад Харківської області. За даними карти ґрунтово-екологічних ресурсів із загальної площі воєнних дій припадає на: водойми — 21,8 тис. га; населені пункти — 124,0 тис. га; ліси — 146,9 тис. га; ґрунти сільськогосподарських угідь — 971,9 тис. га. Це вказує на те, що саме площа активно використовуваних ґрунтів займає більшу частину зони воєнних дій і становить 77 % від площі всієї зони та 31 % від загальної площі Харківської області відповідно [5].

Дослідження проведені нами в межах землекористування одного з господарств Куп'янського району Харківської області. Територія господарства зазнала і продовжує зазнавати дії бомботурбації. Дослідження показують, що внаслідок розривів боєприпасів відбувається не тільки інтенсивне переміщення та перемішування ґрунтової маси, а й суттєвий вплив на структурний стан ґрунту. На рис.1 показано воронку від розриву бомби на території досліджуваного господарства. Глибина вирви складає



Рис.1 Воронка від розриву бомби на території господарства

близько 3 м, а діаметр - 7,5 м. Як видно з фото, ґрунтовий матеріал чорнозему типового, що викинуто з воронки представлений, в основному, крупнобрилуватими і брилуватими окремостями, які не характерні для ґрунту даного типу. Це свідчить про ущільнення ґрунтового матеріалу і його «пресування» внаслідок дії високої температури і тиску, які виникають внаслідок розриву боєприпасу. Такий фізичний стан ґрунту, навіть після проведення планування полів, буде здійснювати негативний вплив на рівень родючості чорнозему. Адже для створення агрономічно цінної грудкувато-зернистої структури, яка характерна для чорноземів типових, потрібно, окрім глинистих мінералів і кальцію, органічна складова, яка в місцях влучення вигорає внаслідок високої температури. До цього слід додати, що, на нашу думку, дуже значних змін зазнає такий компонент органічної частини чорнозему як детрит - напіврозкладені органічні рештки, що втратили форму і анатомічну будову. Саме цій складовій органічної частини ґрунту багато вчених відводять значну роль у формуванні агрономічно цінних структурних агрегатів [6-8].

Заходи щодо відновлення умісту і, особливо якісного складу, органічної складової чорнозему типового повинні включати не тільки внесення органічних добрив та заорювання пожнивних решток, а обов'язково включення в сівозміну 2-3 полів багаторічних трав, які будуть сприяти розущільненню чорнозему,

формуванню в ньому агрономічних грудкувато-зернистих агрегатів.

Нажаль, це в основному теоретичні припущення. Ведення бойових дій не дає змогу відібрати зразки ґрунтів для проведення досліджень, але візуальні спостереження, проведені нами, дають нам право схилитися саме до таких припущень.

Список використаних джерел:

1. Сучасний стан ґрунтового покриву України в умовах збройної агресії російської федерації: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції [Електронне видання], 20 жовтня 2022 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2022. 174 с.

2. Ачасов А. Б., Селіверстов О. Ю., Ачасова А. О. Екологічні наслідки бойових дій: ґрунтовий аспект. Сучасний стан ґрунтового покриву України в умовах збройної агресії російської федерації: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції [Електронне видання], 20 жовтня 2022 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2022. С.12.

3. Гаськевич О. В. Вплив воєнних дій на структуру ґрунтового покриву. Сучасний стан ґрунтового покриву України в умовах збройної агресії російської федерації: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції [Електронне видання], 20 жовтня 2022 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2022. С.43.

4. Єстеревська Л. В., Момот Г. Ф., Шимель В. В. Рекультивация земель, порушених за військової агресії російської федерації: технологічні аспекти, нормативне забезпечення. Сучасний стан ґрунтового покриву України в умовах збройної агресії російської федерації: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції [Електронне видання], 20 жовтня 2022 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2022. С.57.

5. Залавський Ю. В. Картографування та ГІС-аналіз ґрунтових ресурсів Харківської області в зоні воєнних дій. Сучасний стан ґрунтового покриву України в умовах збройної агресії російської федерації: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції [Електронне видання], 20 жовтня 2022 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2022. С.63.

6. Лактионов Н. И. Органическая часть почвы в агрономическом аспекте: Монография / Н. И. Лактионов. – Харьк. гос. аграр. ун-т. им. В.В. Докучаева. – Харьков, 1998.

7. Дегтярьов В. В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу України монографія.–Харків: Майдан, 2011.– 360 с.

8. Панасенко О.С. Гумус структурних агрегатів чорноземів типових природних і агрогенних екосистем/ За ред. д-ра. с.-г. н., проф. В.В.Дегтярьова. Монографія. Харків: Майдан, 2015.– 192 с.

УДК 631.81:631.559:633.11"324"

Тимошук Т. М.¹, Шульга С. Ю.¹, Давидов Д. В.¹, Герасько Т. В.²¹Поліський національний університет, м. Житомир²Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя

e-mail: tat-niktim@ukr.net

ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ І ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вступ. Наразі широкого поширення набувають методи реалізації продуктивності сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських культур за допомогою регуляторів росту, добрив, препаратів природного походження для захисту рослин від збудників хвороб і шкідників. Підвищення урожайності зерна сільськогосподарських культур можна забезпечити за рахунок застосування біопрепаратів на основі мікроорганізмів, що здатні покращувати живлення рослин і можуть активувати їх стійкість до ураження фітопатогенами. Перевагою біопрепаратів на основі штамів бактерій і грибів є їх здатність оптимізувати живлення рослин у результаті мобілізації макро- і мікроелементів ґрунту [1, 2]. Одним із найбільш поширених рослинно-мікробних симбіозів є арбускулярна мікориза (АМ). В утворенні арбускулярної мікоризи беруть участь гриби і близько 80% усіх наземних рослин. Арбускулярна мікориза сприяє покращанню мінерального живлення рослин, особливо сприяє адаптації рослин до умов зростання за низького рівня доступного для живлення рослин фосфору у ґрунті. Проблема оптимізації фосфорного живлення рослин завдяки використанню АМ залишається актуальною не лише на бідних ґрунтах, де родючість обмежується недостатньою кількістю рухомого фосфору. Важлива роль АМ для рослин спонукала науковців дослідити механізми встановлення і розвитку ефективного арбускулярно-мікоризного симбіозу. Науковці усіх країн світу активно проводять дослідження стосовно розробки і удосконалення способів посилення розвитку арбускулярної мікоризи з метою отримання ефективних препаратів на основі грибів для мікоризації коренів рослин [3]. Встановлено позитивний вплив мікоризації кореневої системи сільськогосподарських культур мікоризоутворювальними грибами на структурно-агрегатний стан ґрунту у результаті впливу утворення міцеліальної сітки і клеючого компоненту глікопротеїну гломатину, що сприяють формуванню з пилуватої частини ґрунту грудочок оптимальних розмірів. Це в свою чергу позитивно впливає на покращанні шпаруватості і повітропроникливості ґрунту [4]. Арбускулярно-мікоризні гриби виявляють стимулювальну дію на рослини, що сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур. Рослини постачають мікосимбіонта глюкозою, інакше б арбускулярно-мікоризні гриби не змогли б вижити, оскільки є облігатними симбіонтами рослин. У свою чергу арбускулярно-мікоризні гриби виявляють позитивний вплив на рослини, захищають їх від збудників шляхом синтезу антибіотиків або конкуренції за

субстрат, індукують імунні реакції у рослини-господаря. Арбускулярно-мікоризні гриби змінюють гормональний статус рослин, можуть впливати на уміст ауксинів, гіберелінів, абсцизової кислоти і цитокінінів. У процесі взаємодії фітобіонта з грибами АМ і фітопатогенними мікроорганізмами можливий цілий каскад гормональних перебудов у рослини-господаря до абіотичних і біотичних стресових факторів [5]. Зазначене вище підтверджує перспективність застосування біопрепаратів захисної і стимулювальної дії на основі арбускулярно-мікоризних грибів для мікоризації коренів сільськогосподарських рослин.

Об'єкти та методи досліджень. Метою наших досліджень було вивчення ефективності використання біопрепаратів на основі ендомікоризних грибів для обробки насіння пшениці озимої. Обробку насіння перед висіванням проводили біопрепаратом Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т) і органо-мінеральним добривом Бактолайв Сід, ЗП (0,1 кг/т). До складу біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП входять бактерії *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococcum* з титром 2×10^9 КУО/г препарату, а також ендомікоризний гриб *Glomus intraradices* з титром 132 спори/г препарату. Виробник компанія Vactiva. До складу органічно-мінерального добрива Бактолайв Сід, ЗП входять бактерії *Bacillus spp* і гриб *Trichoderma harzianum*, а також макроелементи (N – 1%, P₂O₅ – 0,5%, K₂O – 18%) і мікроелементи (S, Na₂O, CaO, Co, B, Zn, Cu, Fe, Mo, Mn). Уміст в добриві органічної речовини не менше 50%. Для порівняння ефективності біопрепаратів за контроль насіння було оброблено хімічним протруйником (д.р. карбоксиин + тирам). Висівали сорт пшениці озимої Реформ. Попередник – соняшник. Технологія пшениці озимої була загальноприйнята для зони Полісся.

Результати та обговорення. Органо-мінеральне добриво Бактолайв Сід, ЗП містить сапрофітний гриб *Trichoderma harzianum*, що володіє антагоністичними властивостями стосовно фітопатогенних мікроміцетів та бере участь у протіканні важливих фізіологічних процесів у рослинах. Використання мікробіологічних продуктів на основі гриба *Trichoderma harzianum* обмежує розвиток збудників кореневих гнилей, зокрема *Fusarium oxysporum*, *F. moniliforme* і *F. roseum*. До складу Бактолайв Сід, ЗП входять також штами *Bacillus spp.*, що виявляють пригнічувану дію на збудників хвороб за рахунок синтезу антибіотиків і антагоністичних властивостей до фітопатогенів та підвищують стійкість рослин до ураження хворобами. Окрім того вони сприяють мобілізації поживних речовин у ґрунті та їх доступності для рослин завдяки зміні хімічних і біологічних процесів у ризосфері. У варіанті, де насіння перед посівом було оброблене Бактолайв Сід, ЗП відмічали кращу рівномірність сходів, що позитивно відображалось на підвищенні урожайності. Ендомікоризний гриб *Glomus intraradices*, що входить до складу біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП утворює взаємовигідні відносини з коренями пшениці озимої. Рослини забезпечують ендомікоризного гриба цукрами, що є важливим джерелом енергії, а в обмін на це *Glomus intraradices* поглинає поживні речовини з ґрунту, як корінь. Завдяки арбускулярно-мікоризних грибам рослина здатна більш ефективно поглинати воду і поживні речовини, зокрема

фосфор, залізо, азот, мідь, калій, кальцій. Бактерії *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococcum*, що містяться у біопрепараті забезпечують рослини поживними елементами (азот і фосфор), сприяють розкладанню органічних речовин у ґрунті, продукують стимулятори росту, сприяють росту і розвитку кореневої системи, забезпечують контроль фітопатогенів, підвищують толерантність рослин до посушливих умов, засоленості і забрудненості ґрунту важкими металами.

Однією з найбільш важливих проблем у виробництві зерна, яку слід враховувати є перезимівля рослин. З метою визначення життєздатності рослин пшениці озимої залежно від умов вирощування необхідно постійно проводити контроль за станом їх зимівлі. Рослини відібрані із варіанту, де насіння перед висіванням обробляли біопрепаратом Ендоспор ДМ, ЗП мали ймовірність виживання 100 %. Показник ймовірності виживання рослин із варіанту, де насіння обробляли органо-мінеральним добривом Бактолайв Сід, ЗП становить 98 %. На контрольному варіанті показник ймовірності виживання рослин становить 90 %. Відбір монолітів пшениці озимої з подальшим пророщуванням рослин у лабораторних умовах підтвердив високу життєздатність рослин під впливом ендомікоризного інокулянта Ендоспор ДМ, ЗП і органо-мінерального добрива Бактолайв Сід, ЗП. Встановлено, що покращання умов росту і розвитку рослин пшениці озимої, підвищення їх стійкості до абіотичних і біотичних факторів сприяло підвищенню генетичної спроможності формування високої продуктивності сорту. Обробка насіння перед висіванням органо-мінеральним добривом Бактолайв Сід, ЗП і ендомікоризним біопрепаратом Ендоспор ДМ, ЗП сприяє підвищенню урожайності зерна пшениці озимої на 11,8–18,8% відповідно.

Висновки. Отже, використання органо-мінерального добрива Бактолайв Сід, ЗП і ендомікоризного біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП для обробки насіння перед висіванням забезпечує підвищення адаптаційних властивостей рослин за рахунок і продуктивності пшениці озимої.

Джерела та література

1. Власюк О.С., Тимошук Т.М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2018. №1(64). С. 15–22.
2. Чайка О. В., Лапа С. В., Тимошук Т.М., Грицюк Н. В. Дослідження ефективності застосування біопрепарату Мікро-1 проти хвороб ячменю ярого в умовах Полісся. *ScienceRise: Biological Science*. 2017. № 2(5) С. 34–37/
3. Agronomic response of sunflower subjected to biochar and arbuscular mycorrhizal fungi application under drought conditions. Langeroodi A. S. et al. *Italian Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 17. P. 2086
4. Димитров С.Г., Саблук В.Т. Покращення структурно-агрегатного стану ґрунту за мікоризації кореневої системи рослин сільськогосподарських культур мікоризоутворювальними грибами. *Вісник ШНАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2022. Вип. 2 (48). С. 59–62.
5. Investigation of the response of sweet cherries to root mycorrhisation with biologics for sustainable horticulture development / T. Gerasko et al. *Scientific Horizons*. 2023. 26(5). 76–88.

УДК 631.4:579.22:678.5

Ткачук Н. В.¹, Зелена Л. Б.^{2,3}, Новіков Я. Є.¹¹Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України³Київський національний університет технологій та дизайнуnataliia.smykun@gmail.com

БІОПЛІВКИ ҐРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ: МІКРОПЛАСТИК ТА ІНШІ ЗАБРУДНЮВАЧІ ҐРУНТУ

Вступ

Мікропластиком є частинки пластику розміром менше 5 мм [1], формування біоплівки на якому активно досліджується [2-3]. Наразі великим поглиначем мікропластику є ґрунт [4]. Ґрунтові мікроорганізми на поверхнях формують біоплівки та беруть активну участь у біодеградації матеріалів [4-8]. На активність ґрунтових мікроорганізмів, зокрема, біоплівкоутворювальну, можуть впливати токсиканти [9-10]. Метою даної роботи було узагальнення відомостей щодо біоплівкоутворення ґрунтових мікроорганізмів на поверхнях мікропластику за впливу токсикантів та окреслення перспектив подальшого дослідження.

Об'єкти та методи досліджень

У ході дослідження використано методи теоретичних досліджень доступної інформації, аналізу наукових і літературних джерел з поставленої проблеми (аналітичний та узагальнений методи), емпіричний (для накопичення фактів), аргументування (для доведення власних суджень).

Результати та обговорення

Біоплівка як форма існування мікроорганізмів

Біоплівки складаються з активної біомаси, позаклітинних полімерних речовин і розчинних мікробних продуктів [11]. Формування біоплівки відбувається у декілька стадій: 1) обернено-необернене прикріплення клітин до поверхні; 2) утворення мікроколоній; 3) дозрівання біоплівки; 4) розповсюдження [12]. Розвиток біоплівки у ґрунті може підтримувати більш активне і різноманітне угруповання мікроорганізмів [13]. Біоплівка відіграє фундаментальну роль у трофічній мережі й геохімічних циклах у водних та ґрунтових екосистемах [14-17].

Біоплівки та біоремедіація

Застосування мікроорганізмів, зокрема, у формі біоплівки, з метою видалення забруднювачів з різних середовищ є підходом мікробної ремедіації, яка є еко-дружньою технологією [18-19]. З'явився новий термін «мікробна глікобіотехнологія», яка включає широкий набір методів, головною метою яких є знезараження різних типів забруднюючих речовин за участі комбінацій мікробних глікокон'югатів (глікопротеїнів і гліколіпідів), які продукуються мікроорганізмами та відіграють важливу роль у формуванні біоплівки [20]. Процес біодеградації забруднювача потребує тривалого періоду часу та наявності мікроорганізму у формі біоплівки на забрудненій ділянці. Швидкість

розкладання забруднюючих речовин зростає при внесенні додаткових поживних речовин (джерел Карбону, Гідрогену, Нітрогену, Фосфору, Оксигену) для підвищення швидкості росту мікробної популяції [20].

Різноманіття ґрунтових мікроорганізмів на поверхні мікропластиків

Дослідниками проаналізовано мікробіоту ґрунту за впливу різних видів мікропластику [21-22]. Проте мікробні угруповання на мікропластику унікальні і їх називають мікропластисферою/пластисферою [23]. Оскільки пластик, зокрема, мікропластик, розглядається як один з видів забруднювачів ґрунту [4], важливо проаналізувати відомості щодо бактеріального різноманіття біоплівки на ньому. Так, домінуючими мікроорганізмами поліпропілену та полістирену при експозиції 8 тижнів у ґрунті з сільськогосподарського поля (з глибини 0-20 см), яке культивувалося з використанням принципів екологічного землеробства, були Proteobacteria (37%), Actinobacteriota (33%), Patescibacteria (9%) [2]. На поверхні мікропластику поліетилену низької щільності, полістирену, поліетилентерефталату при їх експозиції 15 та 30 днів у не мульчованому ґрунті теплиць за попереднього (1 тиждень) культивування виявлено домінування Methylophaga, Saccharimonadales, Sphingomonas [3]. На поверхні мікропластику поліетилену, поліпропілену, поліаміду, полістиролу, поліетилентерефталату, полівінілхлориду при експозиції 1 рік у ґрунті, відібраному з берега річки (1 м над видимою водою, з глибини 0-10 см), встановлено домінування Actinobacteria [24].

Формування біоплівки ґрунтовими мікроорганізмами на поверхні пластику/мікропластику за впливу токсикантів

Є ряд досліджень щодо впливу токсикантів на біоплівкоутворювальні властивості водних мікроорганізмів [25-26], проте формування біоплівки ґрунтовими мікроорганізмами за впливу забруднювачів ґрунту вивчено недостатньо. Основними забруднювачами ґрунту є токсичні метали/металоїди, органічні забруднювачі, антибіотики [27]. Наразі досліджено формування біоплівки ґрунтовими сапротрофними мікроорганізмами Bacillus megaterium var. phosphaticum, B. mucilaginosus, Pectobacterium carotovorum та Escherichia coli на поверхні пластикових планшетів за впливу важких металів та миш'яку [10]. Встановлено, що досліджувані сполуки пригнічували біоплівкоутворення зазначених бактерій.

Досліджено вплив мікропластиків полістирену та політетрафторетилену та миш'яку на ґрунтові мікроорганізми ризосфери рису. Встановлено зменшення чисельності Proteobacteria, збільшення чисельності Chloroflexi та Acidobacteria у ґрунті. Також відмічено інгібування активності ґрунтової уреазы, кислої фосфатази, протеазы, дегідрогенази, пероксидази [28].

Слід зазначити, що негативно впливають на ґрунтові мікроорганізми добавки до пластику, такі як барвники, антипірени, стабілізатори, пластифікатори [29], що може посилювати пригнічуючий вплив забруднювачів щодо формування біоплівки на мікропластику. У свою чергу це може призвести до порушення як процесів утворення мікробних біоплівок на мікропластику, так і його біодеградації, а отже, й до збільшення часу збереження матеріалу у ґрунті. З іншого боку, забезпечити бактеріальну біоремедіацію пластику

(зокрема, полієфіру) може підвищення рівня біоплівки, що показано при маніпулюванні рівнями циклічного-ди-ГМФ [30].

Наразі використовуються короткострокові лабораторні дослідження токсичності мікропластику щодо чистих культур мікроорганізмів та одного виду мікропластику, які відірвані від реальних умов навколишнього середовища [24]. Проте наслідки впливу мікропластику для навколишнього середовища є довгостроковими, оскільки процеси їх деградації та вивільнення пластикових олігомерів, мономерів та добавок, зокрема, фталатів та бісфенолів, повільні [24].

Численні дослідження показали, що зазвичай мікропластики змінюють чисельність бактеріальних угруповань, впливаючи на їхній метаболізм; проте зазначається, що поліетилен та поліпропілен у вигляді мікропластику не вплинули на чисельність чи структуру ґрунтових мікробів [31]. Ці дослідження загалом вивчали властивості мікропластику (розмір часток і тип) і типи ґрунту (текстура та компоненти). У результатах представлених досліджень не висвітлено питання впливу на мікробні угруповання ґрунтового середовища (сухий, затоплений тощо), що потребує проведення додаткових досліджень [31].

Висновки

Таким чином, мікроорганізми формують біоплівки на поверхнях та відіграють важливу роль у біоремедіації ґрунтів. Одним з видів забруднювачів ґрунту є мікропластик, питання утворення біоплівок на якому за впливу ґрунтових токсикантів вивчено недостатньо. Перспективою подальшого дослідження є оцінка формування біоплівок на мікропластику за його тривалої експозиції у польових ґрунтових умовах, аналіз *in vitro* біоплівкоутворюючих властивостей ґрунтових мікроорганізмів на мікропластику за впливу важких металів, пестицидів, лікарських засобів.

Список використаних джерел

1. Duis K., Coors A. Microplastics in the aquatic and terrestrial environment: sources (with a specific focus on personal care products), fate and effects. *Environ. Sci. Eur.* 2016. Vol. 28. P. 2. DOI:<https://doi.org/10.1186/s12302-015-0069-y>
2. Kublik S., Gschwendtner S., Magritsch T., Radl V., Rillig M.C., Schloter M. Microplastics in soil induce a new microbial habitat, with consequences for bulk soil microbiomes. *Front. Environ. Sci.* 2022. Vol. 10. P. 989267. DOI:<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.989267>
3. Chen Y., Wang X., Wang X., Cheng T., Fu K., Qin Z., Feng K. Biofilm Structural and Functional Features on Microplastic Surfaces in Greenhouse Agricultural Soil. *Sustainability.* 2022. Vol.14, No 12, 7024. DOI:<https://doi.org/10.3390/su14127024>
4. Guo J.J., Huang X.P., Xiang L., Wang Y.Z., Li Y.W., Li H., Cai Q.Y., Mo C.H., Wong M.H. Source, migration and toxicology of microplastics in soil. *Environ Int.* 2020. Vol. 137. P. 105263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105263>
5. Rogers K.L., Carreres-Calabuig J.A., Gorokhova E., Posth N.R. Micro-by-micro inretactions: How microorganisms influence the fate of marine microplastics. *Limnology and Oceanography Letters.* 2020. Vol. 5. P. 18-36.
6. Tkachuk N., Zelena L. The Impact of Bacteria of the Genus *Bacillus* upon the Biodamage/Biodegradation of Some Metals and Extensively Used Petroleum-Based Plastics. *Corros. Mater. Degrad.* 2021. Vol. 2. P. 531–553. DOI:<https://doi.org/10.3390/cmd2040028>
7. Cai Z., Li M., Zhu Z., Wang X., Huang Y., Li T., Gong H., Yan M. Biological Degradation

of Plastics and Microplastics: A Recent Perspective on Associated Mechanisms and Influencing Factors. *Microorganisms*. 2023. Vol. 11, No 7. P. 1661. DOI:<https://doi.org/10.3390/microorganisms11071661>;

8. Moyal J., Dave P.H., Wu M., Karimpour S., Brar S.K., Zhong H., Kwong R.W.M. Impacts of Biofilm Formation on the Physicochemical Properties and Toxicity of Microplastics: A Concise Review. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 2023. Vol. 261, No 1. P. 8. DOI:<https://doi.org/10.1007/s44169-023-00035-z>

9. Klimkowicz-Pawlas A., Maliszewska-Kordybach B. Wpływ wybranych rozpuszczalników organicznych na aktywność mikroorganizmów glebowych. *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.* 2008. Vol. 59, No 1. P. 83-96

10. Bybin V. A., Belogolova G. A., Markova Y. A., Sokolova M. G., Sidorov A. V., Gordeeva O. N., Poletaeva V. I. Influence of Heavy Metals and Arsenic on Survival and Biofilm Formation of Some Saprotrophic Soil Microorganisms. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2021. Vol. 232, No 8. P. 343.

URL: <https://link.gale.com/apps/doc/A672059329/AONE?u=googlescholar&sid=googleScholar&xid=9c6ea7e5> (дата звернення 31.10.2023)

11. Merkey B.V., Rittmann B.E., Chopp D.L. Modeling how soluble microbial products (SMP) support heterotrophic bacteria in autotroph-based biofilms. *J. Theor. Biol.* 2009. Vol. 259. P. 670–683. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2009.05.010>

12. Kostakioti M., Hadjifrangiskou M., Hultgren S.J. Bacterial Biofilms: Development, Dispersal, and Therapeutic Strategies in the Dawn of the Postantibiotic Era. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* 2013. 3:a010306. P. 1-23. DOI:<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a010306>

13. Wu Y., Cai P., Jing X., Niu X., Ji D., Ashry N.M., Gao C., Huang Q. Soil biofilm formation enhances microbial community diversity and metabolic activity. *Environ. Int.* 2019. Vol. 132. P. 105116. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105116>

14. Battin T.J., Kaplan L.A., Denis Newbold J., Hansen C.M. Contributions of microbial biofilms to ecosystem processes in stream mesocosms. *Nature*. 2003. Vol. 426, No 6965. P. 439-42. DOI:<https://doi.org/10.1038/nature02152>

15. Cai P., Sun X., Wu Y., Gao Ch., Mortimer M., Holden P.A., Redmile-Gordon M., Huang Q. Soil biofilms: microbial interactions, challenges, and advanced techniques for ex-situ characterization. *Soil Ecol. Lett.* 2019. Vol. 1. P. 85–93. DOI:<https://doi.org/10.1007/s42832-019-0017-7>;

16. Pandit A., Adholeya A., Cahill D., Brau L., Kochar M. Microbial biofilms in nature: unlocking their potential for agricultural applications. *J. Appl. Microbiol.* 2020. Vol. 129, No 2. P. 199-211. DOI:<https://doi.org/10.1111/jam.14609>

17. Wu Y., Fu C., Peacock C.L., Sørensen S.J., Redmile-Gordon M.A., Xiao K.-Q., Gao Ch., Liu J., Huang Q., Li Z., Song P., Zhu Y., Zhou J., Cai P. Cooperative microbial interactions drive spatial segregation in porous environments. *Nat. Commun.* 2023. Vol. 14, No 1. P. 4226. DOI:<https://doi.org/10.1038/s41467-023-39991-4>

18. Mani I. Biofilm in bioremediation. *Bioremediation of Pollutants / (Eds) V.Ch. Pandey, V. Singh. Elsevier, 2020. P. 375-385. DOI:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819025-8.00018-1*

19. Biswal T., Malik J.A. Role of biofilms in bioremediation. *Microbes and Microbial Biotechnology for Green Remediation / (Ed) J.Ah. Malik. Chapter 11, Elsevier, 2022. P. 205-225. DOI:https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90452-0.00016-5.*

20. Bhatt P., Verma A., Gangola S., Bhandari G., Chen Sh. Microbial glycoconjugates in organic pollutant bioremediation: recent advances and applications. *Microb. Cell Fact.* 2021. Vol. 20. P. 72. DOI:<https://doi.org/10.1186/s12934-021-01556-9>

21. Qian H., Zhang M., Liu G., Lu T., Qu Q., Du B., Pan X. Effects of soil residual plastic film on soil microbial community structure and fertility. *Water Air Soil Pollut.* 2018. Vol. 229. P. 1–11. DOI:<https://doi.org/10.1007/s11270-018-3916-9>;

22. Ren X., Tang J., Liu X., Liu Q. Effects of microplastics on greenhouse gas emissions and the microbial community in fertilized soil. *Environ. Pollut.* 2020. Vol. 256. P. 1–11.

DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113347>

23. Zettler E.R., Mincer T.J., Amaral-Zettler L.A. Life in the “plastisphere”: Microbial communities on plastic marine debris. *Environ. Sci. Technol.* 2013. Vol. 47. P. 7137–7146.

DOI:<https://doi.org/10.1021/es401288x>

24. Zhang X., Li Y., Lei J., Li Z., Tan Q., Xie L., Xiao Y., Liu T., Chen X., Wen Y., Xiang W., Kuzyakov Y., Yan W. Time-dependent effects of microplastics on soil bacteriome. *Journal of Hazardous Materials.* 2023. Vol. 447. P. 130762.

DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.130762>.

25. Dorigo U., Le Boulanger C., Bérard A., Bouchez A., Humbert J., Montuelle B. Lotic biofilm community structure and pesticide tolerance along a contamination gradient in a vineyard area. *Aquatic Microbial Ecology*, 2007. Vol. 50. P. 91-102.

26. Tlili A., Bérard A., Roulier J.-L., Volat B., Montuelle B. PO43– dependence of the tolerance of autotrophic and heterotrophic biofilm communities to copper and diuron. *Aquatic Toxicology.* 2010. Vol. 98, Issue 2. P. 165-177. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2010.02.008>.

27. Li L., Han L., Liu A., Wang F. Imperfect but Hopeful: New Advances in Soil Pollution and Remediation. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022. Vol. 19. P. 10164. DOI:<https://doi.org/10.3390/ijerph191610164>

28. Dong Y., Gao M., Qiu W., Song Z. Effect of microplastics and arsenic on nutrients and microorganisms in rice rhizosphere soil. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2021. Vol. 211. P. 1–12. DOI:<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.111899>

29. Zaborowska M., Wyszowska J., Borowik A. Soil Microbiome Response to Contamination with Bisphenol A, Bisphenol F and Bisphenol S. *Int. J. Mol. Sci.* 2020. Vol. 21, No 10. P. 3529. DOI:<https://doi.org/10.3390/ijms21103529>

30. Howard S.A., McCarthy R.R. Modulating biofilm can potentiate activity of novel plastic-degrading enzymes. *npj Biofilms Microbiomes.* 2023. Vol. 9. P. 72. DOI:<https://doi.org/10.1038/s41522-023-00440-1>

31. Pang X., Chen C., Sun J., Zhan H., Xiao Y., Cai J., Yu X., Liu Y., Long L., Yang G. Effects of complex pollution by microplastics and heavy metals on soil physicochemical properties and microbial communities under alternate wetting and drying conditions. *J. Hazard. Mater.* 2023. Vol. 458. P. 131989. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131989>

УДК 631.4

Olena Melnyk^{1,2}, Elina Zakharchenko², Oksana Datsko²¹*Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zurich, Switzerland*²*Sumy National Agrarian University, H. Kondratieva 160, 40000 Sumy, Ukraine*
Corresponding author email: oksana.datsko@snau.edu.ua

АКТИВНІСТЬ ЦЕЛЮЛОЗОРУЙНІВНИХ БАКТЕРІЙ ЗА ВИКОНАННЯ ОРАНКИ

Ґрунт відіграє надзвичайно важливу роль у сільському господарстві. Між багатьма вченими точаться запеклі дискусії з приводу його обробітку та удобрення. Зокрема, за вирощування кукурудзи більшість дослідників вважає про необхідність виконання звичайного глибокого обробітку ґрунту, наприклад, оранки чи плоскорізного обробітку. Так, в дослідженнях Маслійов, et al. (2020) було порівняно вплив глибокого та мілкового обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи в Степовій зоні України. В результаті дослідження було виявлено, що все ж таки оранка на глибину 20-22 см сприяла найкращій врожайності. Схожих висновків дійшли й вчені, що проводили свої дослідження на території Лівобережного Лісостепу України (Масик, et al., 2020). Водночас, Єщенко et al. (2023) розглянули всі плюси і мінуси використання технології no-till і прийшли до висновку, що технологія варта впровадження, оскільки дозволяє відновити родючість ґрунту. Звісно, відновлення родючості ґрунту неможливо уявити без біоти, що розкладає рослинні рештки та «поповнює» таким чином ґрунт органікою. Тому, метою нашого дослідження було встановити вплив оранки на активність целюлозоруйнівних бактерій.

Дослідження виконувалися на дослідному полі Сумського національного аграрного університету протягом періоду з 2020 по 2022 роки. Предметом дослідження була активність целюлозоруйнівних бактерій за виконання оранки на глибину 25-28 см на чорноземі типовому малогумусному легкосуглинковому на лесі. Активність визначалась за допомогою методу аплікації. Суть експерименту полягає в тому, що лляну тканину розміром 5*7 см накривали пластиковим матеріалом, що трошки перевищує її розміри. Після цього проводилося розміщення по три дослідних зразка на глибині 0–10, 10–20 та 20–30 см з трьохкратною повторюваністю для кожного варіанту. Ступінь активності целюлозоруйнівних бактерій визначали через 60 днів після початку експерименту. Варто відмітити, що насіння кукурудзи було інокульоване удобрювальними продуктами VITAMIN O7 (порошкова форма) та LEANUM (рідина), що мають однаковий склад і містять ефективні мікроорганізми, вітаміни, амінокислоти та інші компоненти.

Отримані результати вказують на те, що інокуляція удобрювальними продуктами сприяла активності целюлозоруйнівних бактерій у товщі ґрунту 0-10 та 10-20 см. Однак, варто також відмітити, що великий відсоток втрат тканини фіксувався і на контрольному варіанті, тобто без обробки біодобривами (рис. 1).

Схожими дослідженнями займались також Юркевич & Войцеховська, (2012), на полицевому обробітку ґрунту вони отримали схожі результати розкладання тканини. Хоча, за результатами Гангур, & Сахацька, (2019) найвищі втрати лляної тканини були зафіксовані на глибині 20-30 см, на відміну від результатів, що були отримані на базі органічного поля Сумського НАУ.

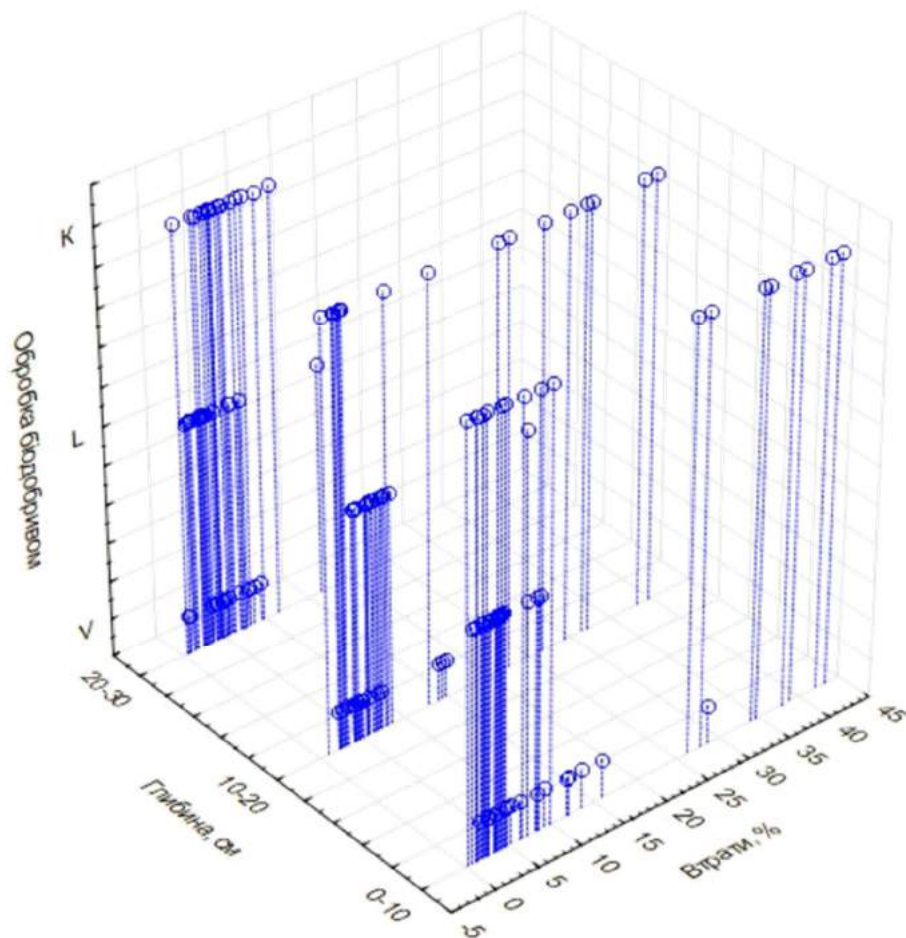


Рис. 1. Графік розсіювання активності целюлозоруйнівних бактерій за виконання оранки на глибину 25-28 см у 2020-2022 рр.

Отже, результати показали, що інокуляція цими продуктами сприяла активності целюлозоруйнівних бактерій у товщі ґрунту на глибинах 0-10 та 10-20 см. Однак великий відсоток втрат тканини також зафіксовано в контрольному варіанті без обробки біодобривами. Тому, необхідні подальші та більш детальні дослідження за цим напрямком з використанням удобрювальних продуктів.

Використані джерела

1. Маслійов, С. В., Маслійов, Є. С., Циганкова, Н. А., & Рудаков, В. С. (2020). Ріст, розвиток і врожайність цукрової кукурудзи залежно від видів основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 53-60. doi: 10.31210/visnyk2020.04.06
2. Масик, І., Яриновський, О., Рогіз, О., Пилипенко, Ю., & Попко, В. (2020). Удосконалення основного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно в умовах Лівобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць ЛОГОС, 92-94. doi: 10.36074/20.11.2020.v1.31
3. Єщенко, В.О., Коваль, Г.В., Накльока, Ю.І. (2023). Плюси і мінуси No-till технології. Агробіологія, 1, 178–186. doi: 10.33245/2310-9270-2023-179-1-178-186
4. Юркевич, Є. О. & Войцеховська О. С. (2012). Вплив різних систем обробітку ґрунту на його біологічну активність та продуктивність ячменю озимого у короткоротаційних сівозмінах південного Степу України. Аграрний вісник Причорномор'я, 61.
5. Гангур, В. В., & Сахацька, В. М. (2019). Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 13-19.

УДК 631.333:631.582:631.4:577.1

Резнік С. В., доктор філософії
Гавва Д. В., канд. с.-г. наук, доцент
Новосад К. Б., канд. с.-г. наук, доцент
Ковалжи Н. І., аспірант каф. ґрунтознавства
Державний біотехнологічний університет, Україна

АКТИВНІСТЬ ДЕГІДРОГЕНАЗИ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Soil enzymes play a major environmental function by participating in biochemical processes related to the conversion of substances and energy into soil. The purpose of the research is to study the biological processes occurring in the soil under the influence of human agricultural activity. The work highlights the results of research on the activity of dehydrogenase under different farming systems.

До ґрунту постійно надходять різноманітні екзо- і ендoferменти ґрунтових мікроорганізмів, флори і фауни, які стають невід'ємним каталітично активним її компонентом [1, 2]. Ґрунтова мікрофлора відповідає за мінералізацію і перетворення органічних речовин, водотривкість агрегатів, цикли перетворення вуглецю, азоту, сірки, фосфору та інших біогенних елементів [3, 4]. Дегідрогенази є важливими складниками пулу ферментної системи ґрунту, який необхідно постійно моніторити, а в деяких випадках навіть регулювати [5, 6]. Тому показник дегідрогеназної активності можна застосовувати як чутливий біоіндикатор стану окисно-відновних систем і для оцінювання мікробіологічної активності ґрунту [7, 8].

Досліджувалися чорноземи типові глибокі середньогумусні середньосуглинкові на лесі Лівобережжя Лісостепу України у межах Зіньківського р-ну. Полтавської обл. Для досліджень обрано такі об'єкти: чорнозем типовий за органічної системи землеробства із застосуванням сидерату (ОСЗ сидерат); чорнозем типовий за органічної системи землеробства із застосуванням компосту (ОСЗ компост), чорнозем за інтенсивної системи землеробства із застосуванням мін. добрив (ІСЗ) і порівнювалися зі зразками відібраними на ділянці перелогу, що не оброблялася понад 30 років. Відбір індивідуальних зразків ґрунту (0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см) проводився в першій декаді травня, серпня та листопада протягом 2018-2020 років (табл. 1). Дегідрогеназну активність визначено за А. Ш. Галстяном, шляхом фотокolorиметричного визначення кількості утвореного трифенілформаза [9].

Дегідрогенази каталізують реакції відщеплення водню, тобто дегідратації органічних речовин, також беруть участь у ряді окисно-відновних реакцій, зокрема перетворенні азоту. При цьому субстратами дегідратації можуть бути різні вуглеводи, органічні кислоти, амінокислоти, спирти, гумінові кислоти тощо. Тому було проведено розрахунки кількості рослинних решток, що потрапили до ґрунту на період досліджень (табл. 1). За три роки

спостережень найбільша біомаса рослинних решток потрапила до ґрунту у варіанті перелогу, а найменше у варіанті ОСЗ (компост).

Таблиця 1. Урожайність і біомаса вирощуваних культур за період 2018-2020 рр. (біомаса розрахована за методикою Г. Я. Чесняка, 1987)

Рік	Варіант	Культура	урожайність, т/га	поверхневі рештки, т/га	кореневі рештки, т/га	всього (біомаса), т/га
2018	ОСЗ (сидерат)	вика яра	15	3,8	3,2	7
	Переліг	різнотрав'я	10,7	10,7	6,7	17,4
	ОСЗ (компост)	кукурудза на зерно	6,3	1,4	5,9	7,3
	ІСЗ (мін. добрива)	кукурудза на зерно	8,4	1,8	7,7	9,5
2019	ОСЗ (сидерат)	озима пшениця	5	3	4,6	7,6
	Переліг	різнотрав'я	12,6	12,6	7,7	20,3
	ОСЗ (компост)	овес	4	2,3	2,5	4,8
	ІСЗ (мін. добрива)	соняшник	3,8	1,9	4,9	6,8
2020	ОСЗ (сидерат)	зимуючий горох (пересів кукурудза на силос)	28	1,8	5,8	7,6
	Переліг	різнотрав'я	13,2	13,2	7,9	21,1
	ОСЗ (компост)	соя (пересів соя)	1,2	0,6	1,3	1,9
	ІСЗ (мін. добрива)	кукурудза	9,8	2,1	8,8	10,9

Аналізуючи дані таблиці 2 відмітимо, що показник дегідрогеназної активності ґрунту досить стабільний і демонструє незначні коливання за роками. Однак зафіксовано істотне зростання активності цього ензиму в рік внесення органічних добрив. Зокрема найбільші значення активності дегідрогенази зафіксовано у 0-10-сантиметровому шарі ґрунту варіантів органічної системи землеробства у 2018 році (13,94 мг ТТФ на 10 г ґр за добу у варіанті ОСЗ сидерат і 14,50 ТТФ на 10 г ґр за добу у варіанті ОСЗ компост).

В середньому за роки дослідження (табл. 2 і 3) усі варіанти мають високий рівень дегідрогеназної активності у 0–10-сантиметровому шарі з поступовим зниженням активності з глибиною. Виключення становить варіант ІСЗ, що має середній рівень. Також варто відмітити істотне підвищення активності дегідрогенази в ґрунті варіанту інтенсивної системи землеробства у шарах 20–30 і 30–40 см (9,11 і 6,48 мг ТТФ на 10 г ґр за добу) порівняно з рештою ґрунтів, що пов'язано з особливостями обробки ґрунту (перевертанням скиби). Максимальне значення активності дегідрогенази зафіксовано в чорноземі перелогової ділянки в шарі 0–10 см і становить 12,37 мг ТТФ на 10 г ґрунту за добу, а найнижче значення за інтенсивної системи землеробства – 8,88 мг ТТФ на 10 г ґрунту за добу.

Таблиця 2. Активність дегідрогенази чорноземів типових за різних систем землеробства, мг ТТФ на 10 г ґр за добу

Варіант	Глибина, см	Активність дегідрогенази, мг ТТФ на 10 г ґр за добу			
		2018	2019	2020	середнє
Органічна система землеробства (сидерат)	0-10	13,94	10,87	10,25	11,68
	10-20	11,81	8,02	8,45	9,43
	20-30	6,01	6,31	6,02	6,11
	30-40	4,55	4,23	4,05	4,28
Переліг	0-10	13,61	13,70	9,81	12,37
	10-20	11,89	9,36	8,53	9,92
	20-30	8,58	7,71	7,16	7,82
	30-40	4,50	4,83	4,85	4,73
Органічна система землеробства (компост)	0-10	14,50	10,84	10,14	11,83
	10-20	11,57	8,40	8,14	9,37
	20-30	9,40	5,96	6,61	7,32
	30-40	7,51	4,54	5,64	5,90
Інтенсивна система землеробства (мінеральні добрива)	0-10	9,88	9,23	7,52	8,88
	10-20	10,74	9,93	6,68	9,11
	20-30	9,93	9,07	7,06	8,68
	30-40	8,42	6,64	5,48	6,84

Таблиця 3. Порівняльна шкала ферментативної активності ґрунтів

Забезпеченість ґрунтів	Активність дегідрогенази, мг ТТФ на 10 г ґр за добу
Дуже низька	<1
Низька	1–3
Середня	3–10
Висока	10–30
Дуже висока	>30

Висновки. Зміна природних ценозів на культурні у ході сільськогосподарського освоєння і використання ґрунтів впливає на усі живі організми. Зміни в кількості та якості рослинних решток, що надходить до ґрунту, використання синтетичних засобів захисту рослин і добрив, обробіток ґрунту та ін. негативно впливає на мікробіологічну і ферментативну активність. Високі показники біологічної активності ґрунту на перелоговій ділянці, вірогідно, обумовлюються системним надходженням рослинних решток та їх трансформацією. Так, розрахунки рослинної біомаси, яку отримують ґрунти, свідчать про найвищі показники саме за умов перелогу. Нашими дослідженнями зафіксовано істотні зміни в активності ензиму дегідрогенази у чорноземах типових залежно від системи землеробства. Активність дегідрогенази зростає за умови внесення органічних добрив, а в умовах інтенсивної системи землеробства, навпаки, фіксуються нижчі значення, порівняно із чорноземом перелогової ділянки. Загалом активність дегідрогенази з глибиною поступово знижується. Однак варто відмітити, що особливістю варіанта ІСЗ є не типове підвищення активності дегідрогенази на глибині 10–30 см, що пояснюється особливостями обробітку ґрунту (періодичного чергування

оранки і глибоко рихлення). Встановлено, що досліджені чорноземи типові характеризуються середнім і високим рівнем активності дегідрогенази.

Список використаної літератури:

1. Marcos M. S., Olivera N. L. Microbiological and Biochemical Indicators for Assessing Soil Quality in Drylands from Patagonia. *Biology and Biotechnology of Patagonian Microorganisms: collective monograph*. Springer, Cham. 2016. P. 91–108 https://doi.org/10.1007/978-3-319-42801-7_6.
2. Shi, W. (2010). Agricultural and Ecological Significance of Soil Enzymes: Soil Carbon Sequestration and Nutrient Cycling. In: Shukla, G., Varma, A. (eds) *Soil Enzymology. Soil Biology*, vol 22. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14225-3_3.
3. Zhang L., Chen X., Xu Y. et al. Soil labile organic carbon fractions and soil enzyme activities after 10 years of continuous fertilization and wheat residue incorporation. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10, Article number: 11318 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68163-3>.
4. Zhang D., Wu J., Yang F. et al. Linkages between soil organic carbon fractions and carbon-hydrolyzing enzyme activities across riparian zones in the Three Gorges of China. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10. P. 8433 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65200-z>.
5. Rieznik, S., Havva, D., Butenko, A., Novosad, K. 2021. Biological activity of chernozems typical of different farming practices. *Agraarteadus*, 32(2) P. 307-313. DOI: 10.15159/jas.21.34.
6. Дишлюк В. Є. (2018). Мікробіологічна активність та екологічний стан сірого лісового ґрунту при застосуванні для зрошення міських стічних вод. *Сільськогосподарська мікробіологія*, 27, 31-39. DOI:10.35868/1997-3004.27.31-39
7. Kwiatkowski C. A., Harasim E., Feledyn-Szewczyk B., Antonkiewicz J. Enzymatic Activity of Loess Soil in Organic and Conventional Farming Systems. *Agriculture*, 2020. Vol. 10(4). P. 135. DOI: 10.3390/agriculture10040135.
8. Rieznik, S., Havva, D., Chekar, O. (2021). Enzymatic activity of typical chernozems under the conditions of the organic farming systems. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXIV, Issue 2, P. 114-119.
9. Галстян А. Ш. Определение активности ферментов почв. Ереван, 1978. 56 с.
10. Чесняк Г. Я., Зинченко М. М., Серокуров Ю. И. (1988). Расчет баланса гумуса в почве и доз внесения органических удобрений для его бездефицитного содержания. Совершенствование агротехнического обслуживания колхозов и совхозов. Киев: Урожай, С. 18–36.

УДК 631.445

Дегтярьов В.В.,¹ д-р с.-г. наук, професор**Коньшин Р.В.,² аспірант****Водолазкий А.П., магістр***Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*[*dvv4013@gmail.com*](mailto:dvv4013@gmail.com)¹[*romanfg1977@gmail.com*](mailto:romanfg1977@gmail.com)²**ҐРУНТИ ФГ КОНЬШИНА С.В.
КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ****Dehtiarov V.V., Konshyn R.V., Vodolazkyi A.P***Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine***SOILS OF FG KONSHINA S.V. KUPIANSK DISTRICT OF KHARKIV REGION AND
WAYS TO INCREASE THEIR FERTILITY**

The work is devoted to the study of the features of the soil cover of one of the farms of the Kharkiv region and the development of ways of rational use and increase of their fertility. It has been established that the soil cover of the farm includes 36 types and varieties of soils and rock outcrops. The soil cover of the farm is dominated by podzolic and washed chernozems, their varieties. Calculations of the humus balance in the soils of the farm show that in all crop rotations there is a deficit of humus, which ranges from -0.04 -0.21 t/ha in soil-protective crop rotations to -0.70-0.79 t/ha in field crop rotations. To ensure a deficit-free balance of humus in the field crop rotation, it is necessary to increase the dose of organic fertilizers by 11-13 t/ha, that is, the total rate of organic fertilizers should be 13-15 t/ha of the crop rotation area.

Key words: soil cover, humus balance, fertility

Україна відома в світі завдяки родючим ґрунтам. Вона має різноманітні природні умови і великі природні багатства. Кожна природна зона характеризується своїми особливостями природи і ґрунтів, що потрібно враховувати при обґрунтуванні питань раціонального використання, збереження та підвищення родючості ґрунтів. Адже більше 90% продуктів харчування ми отримуємо завдяки ґрунтам.

Земельні ресурси кожної держави – це її найголовніше багатство. Від характеру їх використання, від ставлення до них в значній мірі залежить економічний рівень розвитку держави. Порівняно з багатьма країнами світу, Україна має досить велику земельну територію. Загальна її площа становить 603,55 тис. км². Україна має значні площі родючих ґрунтів. За даними Новаковського Л.Я., найбільш поширеними ґрунтами є чорноземи звичайні, чорноземи типові, опідзолені, питома вага яких в структурі ґрунтового покриву угідь складає майже 60%. Чорноземи південні та дерново- підзолисті ґрунти поширені майже на 15% площі сільськогосподарських угідь. Чорноземи звичайні, чорноземи типові та опідзолені ґрунти складають 67,4% площі ріллі.

Метою роботи було встановлення особливостей ходу ґрунтоутворення в сучасних умовах господарювання та пошук шляхів підвищення родючості

ґрунтів. В задачі досліджень входило: аналіз стану ґрунтового покриву фермерського господарства; агровиробниче групування ґрунтів господарства; групування ґрунтів за ступенем еродованості та розробки шляхів запобігання процесам ерозії; розрахунок балансу гумусу та шляхи забезпечення його бездефіцитності.

Об'єктом дослідження було обрано землекористування Фермерського господарства Коньшина С.В., яке розміщене в межах Куп'янського району Харківської області на території с. Вишневе. Відстань від господарства до районного центру - 29 км, обласного - 90 км.

Станом на 01.01. 2022 року у фермерському налічується 2107 га землі, з них 1588,46 га ріллі. Загалом кліматичні умови Куп'янського району за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур, тому сільське господарство району спеціалізується на тваринництві м'ясного і молочного напрямку та рослинництві – зернового напрямку.

В результаті проведених досліджень встановлено:

1. Ґрунтовий покрив ФГ Коньшина С.В. Куп'янського району Харківської області нараховує 36 видів і різновидностей ґрунтів та виходів порід. У ґрунтовому покриві господарства переважають чорноземи опідзолені та змиті, їх різновидності.

2. Аналіз стану ґрунтового покриву порівняно з минулими дослідженнями інституту Укрземпроект показує, що у межах землекористування господарства зросла частка еродованих ґрунтів.

3. У межах землекористування ФГ Коньшина С.В. нами виділені десять агровиробничих груп ґрунтів за їх агрономічними якостями, надана характеристика кожної агровиробничої групи.

4. Розрахунки балансу гумусу в ґрунтах господарства показують, що в усіх сівозмінах складається дефіцит гумусу, який коливається від -0,04 - -0,21 т/га в ґрунтозахисних сівозмінах до -0,70 - -0,79 т/га в польових сівозмінах. Для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в польовій сівозміні необхідно дозу органічних добрив збільшити на 11-13 т/га, тобто загальна норма органічних добрив повинна становити 13-15 т/га сівозмінної площі.

5. У межах землекористування господарства нами виділено шість груп ґрунтів за їх ерозійною небезпечністю. Для кожної групи запропоновані заходи, які дозволяють зменшити прояви ерозійних процесів.

УДК:631.48:631.452 (477.54)

Брюх Є.В., здобувач вищої освіти*

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

АГРОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ ТОВ «ТАЛІАН» ЛОЗІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Bryukh E.V.

Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

AGGROGENETIC CHARACTERISTICS OF SOILS OF "TALIAN" LLC LOZOVSKY DISTRICT HARKOV REGION

In this work, the agrogenetic characterization of the soils of Talian LLC in Lozova district of Kharkiv region was carried out. The soil cover of the farm was developed under the influence of four soil-forming processes, namely: 1. Humus-accumulative, 2. Podzolic, 3. Marsh, 4. Saline. Among the soils represented on the farm, the most common soil formed by the humus-accumulative process is ordinary chernozem. Thus, the most common land uses on the farm are ordinary chernozems, slightly washed, leached chernozems, deep slightly saline chernozems, slightly washed chernozems, and deep medium saline chernozems, which are representatives of the humus-accumulative soil formation process.

Key words: soil cover, hernozem, fertility, agrogenetic characteristics.

Актуальність теми. Підвищення родючості ґрунтів та їх раціональне використання є одним із головних питань на сьогодні. Без знань про ґрунт як основного засобу виробництва в сільському господарстві зараз обійтися неможливо, адже й так надмірна інтенсифікація використання ґрунтів у сільськогосподарському виробництві особливо за величезного агротехнічного навантаженні ґрунтів призвело до значних втрат потенційної родючості [1].

Враховуючи ситуацію яка склалася в наш час актуальним буде: по-перше, проведення детального вивчення сучасного стану ґрунтів території землекористування ТОВ «Таліан»; по-друге пошуку шляхів подальшого використання ґрунтів, управління їх родючістю в господарстві.

Виходячи з даного номенклатурного списку ґрунтів та плану ґрунтів господарства можна цілком логічно провести пізнавальне дослідження ґрунтового покриву господарства.

Мета дослідження. Провести агрогенетичну характеристику ґрунтів ТОВ «Таліан» Лозівського району Харківської області.

Результати досліджень. Територія ТОВ «Таліан» Лозівського району Харківської області розташоване в центральній частині досліджуваного району. Господарство знаходиться в Степовій зоні. Різноманітність умов рельєфу, ґрунотворних порід, умов зволоження та інших факторів ґрунотворення привело до значної строкатості ґрунтового покриву господарства.

Номенклатура ґрунтів — це назва ґрунтів залежно від їх властивостей та місця в класифікації.

* Робота виконана під керівництвом канд. с.-г. наук, доцента Дегтярьова Ю.В.

Науково-генетичну номенклатуру ґрунтів створив В.В. Докучаєв і М.М. Сибірцев. За основу було взято народні назви за властивостями верхніх горизонтів ґрунтів. Отже, з'явилися терміни для генетичних типів: підзол, сірі лісові ґрунти, чорноземи, бурі ґрунти, сіроземи, жовтоземи, каштанові та коричневі ґрунти тощо [2].

Частина назви ґрунту була взята за місцем їхнього розташування на ландшафті та в просторі: болотні, лучні, тундрові, арктичні тощо та за характерними властивостями ґрунту: солончак, солонець, солодь, торф'яно-глейовий ґрунт тощо.

Так, у номенклатурному списку ґрунтів господарства присутні 20 найменувань ґрунтів. 60% займають чорноземні ґрунти, що утворилися за гумусово-акумулятивним процесом ґрунтоутворення. 23% — це чорноземи солонцюваті. Реградовані ґрунти займають 9% території, а чорноземи карбонатні всього — 3%. Також, 3% займають ґрунти гігроморфного ряду, це лучно-чорноземні та, у більшій мірі, лучні ґрунти.

Ґрунтовий покрив господарства розвивався під впливом чотирьох ґрунтоутворних процесів, а саме: 1. Гумусо-акумулятивного (дернового), 2. Підзолистого, 3. Болотного, 4. Солонцевого.

Серед представлених ґрунтів господарства найбільш поширений ґрунт, що сформувався за гумусово-акумулятивним процесом, є чорнозем звичайний.

Для профілю чорнозему характерні: глибока гумусованість, поступове зниження вмісту гумусу з глибиною, зерниста структура, рихле складення, дуже поступові переходи горизонтів, новоутворення, наявність кротовин [3, 4].

На території господарства також присутні такі ґрунти, що сформувалися за участю гумусово-акумулятивного процесу ґрунтоутворення: чорнозем звичайний слабозмитий, чорнозем слабозмитий, чорнозем звичайний слабозмитий на глині, чорнозем звичайний середньозмитий, чорнозем сильнозмитий, чорнозем сильнозмитий на супісках, чорнозем намитий, чорнозем звичайний карбонатний, чорнозем карбонатний слабозмитий, чорнозем карбонатний середньозмитий, чорнозем вилугуваний, лучно-чорноземний ґрунт. Кожен з них є подібним до вище наведеного прикладу чорнозему звичайного, але відрізняється: змитістю, карбонатністю та материнською породою тощо.

Серед представлених ґрунтів господарства, що сформувався за участю підзолистого процесу ґрунтоутворення в поєднанні з дерновим найбільш поширений є чорнозем реградований.

На території господарства також присутні й такі ґрунти: чорноземи слабореградовані слабозмиті, чорноземи слабореградовані середньозмиті, чорнозем сильнореградований слабозмитий. Кожен із них є подібним до вище наведеного прикладу чорнозему реградованого, але відрізняються ступенем реградованості та змитістю [5, 6].

Серед представлених ґрунтів господарства за участю болотного процесу ґрунтоутворення сформувався та є найбільш поширеним лучний ґрунт.

На території господарства присутні й інші ґрунти, що сформувалися за цим процесом у поєднанні із солонцевим, а саме: лучний глибоко

сильносолонцюватий солончаковий. Він є подібним до вище наведеного прикладу лучного, але відрізняється солонцюватістю.

Серед представлених ґрунтів господарства за солонцевим процесом ґрунтотворення сформувався і є найбільш поширеним солонець чорноземний.

На території господарства присутні також такі ґрунти: чорнозем лучний глибоко слабосолонцюватий солончаковий, чорнозем сильнозмитий слабосолонцюватий, чорнозем глибоко слабосолонцюватий слабозмитий, чорнозем глибоко середньосолонцюватий. Кожен із них є подібним до вище наведеного прикладу, але відрізняються солонцюватістю.

Висновки. Отже, найбільш поширеним у межах землекористування господарства є: чорноземи звичайні, слабозмиті, чорноземи вилугувані, чорноземи глибоко слабосолонцюваті слабозмиті, чорноземи глибоко середньосолонцюваті, що є представниками гумусово-акумулятивного процесу ґрунтотворення.

Список використаних джерел:

1. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку). За ред. С.А. Балюка, Р.С. Трускавецького. Харків, 2012. 129 с.
2. Тихоненко Д.Г. Учення про будову ґрунтового покриву: цикл лекцій. Харків: ХНАУ, 2012. 35 с.
3. Медведєв В.В., Пліско І.В. Бонітування та якісна оцінка орних земель України. Харків: Вид-во «13 типографія», 2006. 385 с.
4. Медведєв В.В., Пліско І.В. Бонітування ґрунтів в Україні: підсумки і перспективи. Вісник ХНАУ. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2011. №. 1. С. 22–28.
5. Медведєв В.В. Фізична деградація чорноземів. Діагностика. Причини. Наслідки. Попередження. Харків: Вид-во «Міська типографія», 2013. 324 с.
6. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. Харків: ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2006. 239 с.

УДК:631.816.1:631.582(477.54)

Гаврилов В.О., здобувач вищої освіти*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна***ГРУНТИ ТЕРИТОРІЇ ТОВ «ГОРИЗОНТ» БОГОДУХІВСЬКОГО
РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ*****Gavrilov V.O.***Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine***SOILS OF THE TERRITORY OF "HORIZON" LLC, BOHODUKHIV DISTRICT,
KHARKIV REGION**

The soil characterization of the farm "Horizon" LLC in Bohodukhiv district of Kharkiv region was carried out. The soil cover of the farm is mainly represented by typical chernozem of varying degrees of leaching. Podzolized chernozems are also common, and small areas are occupied by meadow-chernozem, meadow and meadow-bog soils. Thus, most of the farm's soils are suitable for growing zoned crops. To increase fertility, it is necessary to apply rational tillage measures, as well as to accumulate and use moisture in the soil, and to improve the structural condition by applying organic fertilizers. On washed-out soils, it is advisable to introduce contour reclamation organization of the territory with soil-protective crop rotations and cultivation across the slope or along the horizontal. To increase the fertility of saline and podzolic soils, chemical reclamation should be used, and for wetlands, hydraulic reclamation (drainage) should be used.

Key words: soil cover, fertility, increase of fertility.

Актуальність теми. Ґрунтовий покрив являє собою поєднання територіальних одиниць від дрібних (елементарних) до великих, які як би вкладені одна в одну, створюючи систему супідрядних таксономічних одиниць.

При проведенні великомасштабного обстеження території використовується польова діагностика ґрунтів – це передусім морфологічний аналіз ґрунту. Серед основних ознак і параметрів, пов'язаних із генезисом ґрунтів для діагностики ґрунтів використовують: 1) ступінь акумуляції певних речовин у профілі; 2) ступінь диференціації ґрунтового профілю; 3) ступінь винесення чи збіднення різних горизонтів на певні речовини; 4) ступінь трансформації ґрунтоутворних порід; 5) встановлення напрямку та інтенсивності різних елементарних ґрунтових процесів.

При польовій діагностиці ґрунтів враховується не лише морфологічна будова і властивості ґрунтів, а і їх тісні зв'язки з рослинністю, кліматом, породами.

Мета дослідження. Характеристика ґрунтів господарства ТОВ «Горизонт» Богодухівського району Харківської області.

Результати досліджень. Номенклатурний список ґрунтів господарства представлено: сильнозмитими опідзоленими ґрунтами на лесових і не лесових породах; чорноземами типовими глибокими й сильнореградованими суглинковими на лесових породах; чорноземами середньозмитими на лесових породах; чорноземами лучними слабо- і середньосолонцюватими на лесових і нелесових породах; лучними слабо- і середньосолонцюватими солончаковими

* Робота виконана під керівництвом канд. с.-г. наук, доцента Дегтярьова Ю.В.

ґрунтами на делювіальних відкладах. Далі наводимо характеристику їх властивостей.

Сильнозмиті опідзолені ґрунти на лесових і не лесових породах. Ці ґрунти сильнозмиті — змиті NE, E, H1 горизонти, на поверхню виходить I горизонт. Вони характеризуються глибокою вилугованістю, слабокислою реакцією ґрунтового розчину. У формуванні чорноземів опідзолених брали участь як чорноземний, так і підзолистий процеси ґрунтоутворення. Тому ці ґрунти поєднують у собі ознаки чорноземних та підзолистих ґрунтів. Значна, глибока гумусованість, досить висока насиченість увібраним кальцієм, чітка зерниста структура, переритість усього профілю кротовинами — це реліктові ознаки чорноземного періоду ґрунтоутворення. Вилуженість карбонатів кальцію (елювіально-ілювіальна диференціація) — нові ознаки опідзоленості ґрунтів, які формуються під лісом [1]. Опідзолені ґрунти господарства розвиваються в нормальних автоморфних умовах при періодично-промивному типі водного режиму. Ці ґрунти утворилися на лесових карбонатних породах.

Чорноземи типові глибокі й сильнореградовані суглинкові на лесових породах. Формуються за дерновим ґрунтоутворним процесом. Значна, глибока гумусованість (80 см). Для цього профілю характерні такі риси: темний колір до глибини 100–120 см, зерниста структура, однорідний гранулометричний склад по генетичних горизонтах, карбонатність і насиченість увібраним кальцієм, нейтральна (або близька до неї) реакція ґрунтового розчину, відсутність ознак оглеєності не тільки в межах профілю, а й у верхній товщі материнських порід, переритість профілю кротовинами. Залягають чорноземи на водорозділах в умовах рівної поверхні при відсутності (або незначному прояві) поверхневого стоку; материнська порода — суглинковий (рідше глинистий), карбонатний, неоглеєний, незасолений лес або лесові породи.

Ґрунти цієї групи мають середньосуглинковий гранулометричний склад у верхньому горизонті, добре забезпечені гумусом, мають близьку до нейтральної реакцію середовища ($pH=6$). У складі поглинутих катіонів переважають двовалентні катіони Ca — 44,3 мг-екв на 100 г ґрунту та Mg — 5,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Чорноземи типові мають високу ємність вбирання 48,3 мг-екв на 100 г ґрунту. Чорноземи характеризуються гарними водно-фізичними показниками: загальна пористість — 57,7%, об'ємна вага — 1,10 г/см³, максимальна гігроскопічність становить 9% від ваги ґрунту [2].

Чорноземи середньозмиті на лесових породах. У середньозмитих ґрунтів ерозією знищено більше половини або весь власне гумусовий горизонт H. У чорноземів на поверхню виходить перехідний до материнської породи слабогумусований горизонт із погіршеною структурою. Унаслідок зменшення вмісту гумусу вони бідні на поживні речовини, особливо на азот. Рослини на цих ґрунтах потерпають від нестачі вологи й поживних речовин. Урожай сільськогосподарських культур тут менший на 20–30%, ніж на незмитих ґрунтах. У цілому на чорноземних ґрунтах комплекс з окультурювання включає в себе такі заходи: раціональні сівозміни; збереження і накопичення гумусу; внесення помірних доз органічних, мінеральних, мікробіальних добрив та мікроелементів; збереження і накопичення вологи.

На середньозмитих чорноземних ґрунтах господарства потрібно проводити контурно-меліоративну організацію території, яка включає: введення ґрунтозахисних сівозмін, зменшення % просапних культур і збільшення культур суцільного сіву; оранку впоперек схилів або по горизонталі; посадку полезахисних лісосмуг; проведення гідроспоруд на схилах (лункування зябу восени, будівництво валів, терас) [3].

Чорноземи лучні слабо- і середньосолонцюваті на лесових і нелесових породах. Ґрунти цього ряду утворились під лучною трав'яною рослинністю; поширені переважно над низьким рівнем лесових терас, у балочних долинах, на високому рівні заплавлених терас. Відрізняються від типових чорноземів явною оглеєністю материнської породи; засоленістю (солончаковістю) унаслідок постійного капілярного зв'язку з неглибоко залягаючими (2–5 м) мінералізованими ґрунтовими водами; збільшення вологості униз по профілю до рівня ґрунтових вод; залізисто-марганцеві конкреції і плями оглеєння в нижній частині профіля; підвищена гумусованість верхньої частини гумусового горизонту. Засоленість ґрунтів поєднується із солонцюватістю (пептизованість і перерозподіл колоїдів по профілю). Інтенсивність засолення слабка (взагалі може бути різною); різною може бути глибина залягання солей, що має велике виробниче значення [4].

Лучно-чорноземні ґрунти за своїми властивостями наближаються до чорноземів, перевищуючи їх кількісними показниками: вони мають більший вміст і запаси гумусу, наділені підвищеною ЄКО, мають підвищений вміст обмінного Mg (до 50% від суми ввібраних основ), а не Ca, який переважає в автоморфних чорноземах.

Ґрунти придатні під зернові, кормові, технічні (особливо цукровий буряк) й овочеві культури, обмежено придатні під плодові насадження. Бонітети їх становлять 55–58 балів.

Поліпшення родючості можливе під час поєднання хімічної та біологічної меліорації з агротехнічними заходами. Для цього необхідно вилучити увібраний натрій із вбирного комплексу й замінити його кальцій-іоном, зменшити дисперсність твердих часток ґрунту (органічних і мінеральних колоїдів), а в деяких випадках навіть знизити рівень солей, що залягають у нижчих горизонтах. Заміна натрію на кальцій у солонцях має назву хімічної меліорації, яка найкраще здійснюється шляхом гіпсування ґрунту [5].

Значну роль у поліпшенні цих ґрунтів відіграють і самі рослини. Такі трави, як буркун, люцерна, лисохвіст солончакуватий та інші, поліпшують солонці — вони забирають багато кальцію з глибших горизонтів і переміщують його у верхні горизонти ґрунту, після відмирання рослин і їх мінералізації кальцій витискує з вбирного комплексу натрій. Крім цього, могутня коренева система, особливо бобових трав, помітно руйнує ущільнений горизонт і розпушує його. Рослини не тільки поліпшують фізичні властивості солонців, а також збагачують їх поживними речовинами.

Велике значення для поліпшення ґрунтів має також глибока оранка (плантаж). Внесення органічних добрив також сприяє поліпшенню цих ґрунтів.

Лучні слабо- і середньосолонцюваті солончакові ґрунти на

делювіальних відкладах. Обов'язковою умовою їх прояву є наявність легкорозчинних солей (карбонатів, гідрокарбонатів, сульфатів та хлоридів) у високих концентраціях. Вони розвиваються при умові близького залягання підґрунтових вод, при засоленій материнській породі, при випадінні солей з атмосфери. Ці ґрунти поділяються на засолені (солончаки, солончакові та солончакуваті) і розсолені (солонці, солоді й осолоділі ґрунти). Засолюватися можуть будь-які ґрунти, де концентрація розчинних солей у ґрунтовому розчині більше 0,1%.

Висновки. Ґрунтовий покрив господарства, переважно, представлено чорноземом типовим різного ступеню змитості. Також поширені чорноземи опідзолені, а незначні площі займають лучно-чорноземні, лучні та лучно-болотні ґрунти. Отже, більшість ґрунтів господарства придатні для вирощування районованих с.-г. культур.

Для підвищення родючості потрібно застосовувати раціональні заходи із обробітку, а також накопичення і використання вологи в ґрунтах, покращення структурного стану за рахунок внесення органічних добрив. На змитих ґрунтах доцільно запроваджувати контурно-меліоративну організацію території із ґрунтозахисними сівозмінами та обробітком впоперек схилу або за горизонталями. Для підвищення родючості засолених та опідзолених ґрунтів варто застосовувати хімічну меліорацію, а для заболочених ґрунтів – гідротехнічну (осушення).

Список використаних джерел:

1. Цвейг Я.П., Іваніна В.В., Леньшин О.Г. Родючість чорнозему опідзоленого у короткоротаційних зерно-бурякових сівозмінах. Вісник аграрної науки. 2018. №2. С. 12–17.
2. Медведєв В.В. Фізичні властивості чорнозему: проблеми і шляхи їх вирішення. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство: вісник ХДАУ Харків. 2009. №1. С. 58–62.
3. Медведєв В.В. Обґрунтування чинних і перспективних стандартів, що забезпечать орні ґрунти від фізичної деградації. Вісник аграрної науки. 2016. №4. С. 19–23.
4. Gharaibeh M.A., Eltaif N.I., Shra'ah S.H. Reclamation of a calcareous saline-sodic soil using phosphoric acid and by-product gypsum. Soil Use and Management. 2010. № 26. P. 141–148.
5. Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л., Новікова Г.В. Ресурсозберігаючі технології хімічної меліорації ґрунтів в умовах земельної реформи. За ред. Р.С. Трускавецького, С.А. Балюка. Київ, 2016. 70 с.

УДК: 631.4

Казюта А.О., Лавріненко І.В.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua***ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ ПОСП «РОЯКІВКА»
КРАСНОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

The materials of the study of the soil cover of the PRIVATE-RENTAL AGRICULTURAL ENTERPRISE «Royakivka» of the Krasnohrad district of the Kharkov region are presented. As a result of research, fourteen soils have been identified at the genus and species levels. The factors and conditions of soil formation, the characteristics of soils and the ways of their rational use are described.

Ґрунт — самостійне природно-історичне органо-мінеральне тіло, що виникло у поверхневому шарі літосфери Землі в результаті тривалого впливу біотичних, абіотичних і антропогенних факторів, має специфічні генетико-морфологічні ознаки і властивості, що створюють для росту та розвитку рослин відповідні умови.

Галузю народного господарства, яка повністю базується на використанні ґрунтів, їх основної властивості родючості, є землеробство. В цій галузі ґрунт є економічною основою, основним засобом виробництва. Крім того, ґрунт в землеробстві виконує ще дві функції: одночасно він є предметом праці та продуктом праці.

Порівняно з іншими засобами виробництва ґрунт має ряд специфічних особливостей.

Всі засоби виробництва, крім ґрунту, є результатом людської праці; ґрунт є природно-історичним тілом, продуктом самої природи й як засіб виробництва передує праці. Засобом виробництва ґрунт стає в процесі праці.

Ґрунт є незамінним засобом виробництва. В інших галузях виробництва замість одних можна використати інші, досконаліші засоби виробництва. В землеробстві ґрунт не можна замінити ніякими іншими засобами.

Ґрунтовий покрив планети просторово обмежений. Його площу неможливо розширити. Крім того, використання ґрунту пов'язано з постійністю місця, з його фізичним переміщенням.

На відміну від інших засобів виробництва, які в процесі використання фізично та морально зношуються, ґрунт є вічним засобом. За правильних умов використання він не зношується, а в разі дбайливого до нього ставлення поліпшується, родючість його підвищується.

Недотримання землекористувачами раціональних параметрів і норм при використанні ґрунтів призводить до їх деградації, а у подальшому може превести до цілковитого їх знищення. Тож раціональне використання ґрунтового покриву в умовах інтенсивного використання ґрунтів у рільництві є нагальною необхідністю [1-3].

Для вивчення і визначення ґрунтів у межах господарства, встановлення меж між різними ґрунтами використовували метод ґрунтової зйомки. Були

закладені три типи ґрунтових розрізів: повні (основні) розрізи, напів'ями (контрольні), прикопки (поверхневі). Один основний розріз характеризував ділянку площею приблизно 50 га. Масштаб ґрунтового знімання 1:25000. Категорія складності природних умов – III.

Територія ПОСП «Рояківка» Красноградського району Харківської області за агроґрунтовим районуванням України розташована у лісостеповій зоні чорноземів типових та опідзолених ґрунтів, провінції – лівобережній високій, підпровінції – східній, за природно-сільськогосподарським районуванням – відноситься до Лісостепової зони Лісостепової Лівобережної провінції, що знайшло своє відображення у особливостях ґрунтового покриву.

Провідними процесами ґрунтоутворення на досліджуваній території є гумусово-акумулятивний та підзолистий.

Серед ґрунтів переважають чорноземи реградовані та типові. Їх 1129,1 га, що складає 81,1% від загальної площі ґрунтів. 25,8% площі, що становить 358,6 га, займають еродовані ґрунти.

Для раціонального використання ґрунтів та підвищення їх родючості ґрунти були розподілені по шести агровиробничим групам за близькими агрономічними властивостями та рівнями родючості для яких можна було запропонувати однакове сільськогосподарське використання, відносно однакові прийоми агротехніки та заходи по підвищенню родючості.

Для зменшення та запобігання ерозійним процесам ґрунти були згруповані за еродованістю та дефльованістю у 2 категорії та 5 груп. Для кожної з груп запропоновані заходи для зменшення напруження водно-ерозійних та дефляційних процесів.

Для раціонального використання земель території землекористування ПОСП «Рояківка» було виокремлено шість груп ґрунтів з врахуванням їх генетичних і агрохімічних особливостей, характеру ландшафтів і біологічних особливостей окремих сільськогосподарських культур та надані рекомендації щодо правильного використання ґрунтів сільськогосподарських угідь.

Список використаних джерел:

1. Подзереї Р.В Антропогенні ґрунторуйнівні процеси, їх причини та наслідки / Р.В. Подзереї // Екологічні проблеми Черкаської області та шляхи їх розв'язання – Режим доступу: <http://dspace.udpu.org.ua:8080/jspui/bitstream/6789/6347/1/Подзереї%20Р.В.pdf>
2. Олександр Циліурік Саморегуляція ґрунтової родючості чорноземів / Циліурік Олександр // Агробізнес сьогодні. – 2017. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8847-samorehuliatii-gruntovoi-rodichosti-chornozemiv.html>
3. Відтворення родючості ґрунтів в ґрунтозахисному землеробстві. / За ред. Шикіулі М.К. – Кив: Оранта, 1998. – 677 с.

УДК: 631.4-027.32

Крохін В. С. **Державний біотехнологічний університет
e-mail: staskrohin@ukr.net***РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ
РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТОВ АПО «МРІЯ»
БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

The results of the survey of the soil cover of the Agrarian Industrial Association "MRIYA" LLC were analyzed and substantiated, recommendations were developed for increasing fertility and rational use of soils.

Україна багата на земельні ресурси. Багата на чорноземні ґрунти, які визначаються найвищою родючістю серед усіх інших типів ґрунту. Однак нераціональне використання земельних ресурсів призводить до того, що українські чорноземи втрачають свої властивості, що призводить до погіршення якості земельних ресурсів України. Тому важливим є питання раціонального використання земельних ресурсів та охорони ґрунтів.

Основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту – це, інтенсивний обробіток різними агрегатами, водна ерозія та дефляція; споживацьке ставлення до ґрунту, намагання якнайбільше взяти і найменше повернути, що призводить до виснаження ґрунту і зменшення вмісту гумусу [1].

Одним з найважливіших інтегральних показників рівня родючості ґрунтів є вміст гумусу. Багатогранний вплив гумусу на родючість ґрунту проявляється через такі показники, як запаси елементів живлення, водно-фізичних і біологічних властивостей, хімічних (внесення добрив, засоби захисту рослин) та механічних (обробіток ґрунту) дій. Внаслідок інтенсивного використання ґрунтів, яке включає в себе внесення органічних і мінеральних добрив, науково обґрунтовану систему землеробства, систему сівозмін, спостерігається деяке збільшення вмісту гумусу [2,3]. Проблемі родючості ґрунтів, а зокрема гумусу – як найважливішої складової частини ґрунту приділялося досить багато уваги в дослідженнях ґрунтознавців усіх часів. Огляд і узагальнення літератури з цього питання наведено у класичних роботах І. В. Тюріна, М. М. Кононової, І. М. Александрової, Д. С. Орлова та багатьох інших дослідників, які сформулювали основні закономірності утворення і нагромадження гумусу у різних типах ґрунтів. В.В. Докучаєв надавав великого значення гумусу, як компоненту винятково важливого для діагностики і як джерелу родючості. На сучасному етапі науки про ґрунт увага до гумусу зростає, оскільки він відіграє першочергову роль у формуванні багатьох режимів і властивостей і загалом їхньої родючості [4].

Мета досліджень – аналіз та обґрунтування результатів обстеження ґрунтового покриву ТОВ АПО «МРІЯ», розробка рекомендацій щодо підвищення родючості та раціонального використання ґрунтів.

Методи досліджень – вивчення якісного стану проводили із використанням порівняльно-географічного, профільно-генетико-факторного і порівняльно-аналітичного методів. Агрохімічні аналізи ґрунтів виконувалися згідно технічним умовам МРТУ №46-8-67: у ґрунтах чорноземної зони, в

* Науковий керівник – кандидат с.-г. наук Казюта А.О.

безкарбонатних зразках чорноземів – за методом Чирікова у 0,5н оцтовокислій витяжці. У ґрунтовій витяжці вміст фосфору визначався з аскорбіновою кислотою на фотоелектроколориметрі, вміст калію – на полуменевому фотометрі. Кислотність встановлювалася в 1н KCL витяжці – потенціометрично за допомогою рН-метрів. Загальний вміст гумусу визначали хромовокислим методом Тюріна в модифікації ЦНАО, легкогідролізний азот в чашках Конвея.

Зразки ґрунту були відібрані у полях землекористування ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району, Харківської області.

Результати досліджень – ґрунти господарства досить добре забезпечені рухомими сполуками фосфору та обмінного калію. Забезпеченість рухомим фосфором є, здебільшого, середньою та підвищеною і відповідно коливається в межах 5,1-10,0 мг/100 г ґрунту та 10,1-15,0 мг/100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним калієм ґрунтів досліджуваного господарства є підвищеною та високою, а також трапляються ділянки з дуже високим його вмістом. Так, вміст калію для елементарних ділянок з високою забезпеченістю складає 12,1-18,0 мг/100г ґрунту, а з підвищеною – 8,1-12 мг/100 г ґрунту. Вміст загального гумусу, в середньому, становить близько 3,5% (підвищений вміст). Реакція ґрунтового середовища відповідає нейтральній, або близькій до неї – 6,1-7,0 та 5,6-6,0 відповідно. Найнижча забезпеченість ґрунтів господарства лужногідролізним азотом. Вміст коливається в межах 10,1-15,0 мг/100 г ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості.

Отже, ґрунти господарства мають загальний вміст гумусу на рівні 3,5%, нейтральну, або близьку до нейтральної реакцію середовища, високу забезпеченість рухомим фосфором та обмінним калієм, але низьку забезпеченість лужногідролізованим азотом.

Висновки. Для підвищення родючості ґрунтів, необхідно відповідно до умов природно-економічних зон застосовувати найінтенсивніші системи землеробства, які складаються з таких основних ланок: 1) правильна організація території господарства та удосконалення структури земельних угідь; 2) раціональна структура посівних площ; 3) система правильних сівозмін; 4) система обробітку ґрунту відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей вирощуваних культур; 5) сівба високоякісним сортовим насінням із застосуванням прогресивних способів сівби, догляду за посівами, механізованого збирання врожаю; 6) система раціонального виготовлення місцевих і внесення різних видів добрив; 7) система захисту рослини від бур'янів і хвороб; 8) система меліоративних заходів; 9) система боротьби з ерозійними процесами; 10) система машин та знарядь для застосування комплексної механізації.

Список використаних джерел:

1. Промислова екологія [Електронний ресурс] // Ґрунти, їхнє значення, забруднення й збереження.- Режим доступу: <http://eco.com.ua/content /grunti-ikhne-znachennya-zabrudnennya-i-zberezhennya>
2. Лактіонов М. І., Дегтярьов В. В., Крохін С. В. Тривалість антропогенної дії на темпи дії дегуміфікації чорноземів України. Вісник ХДАУ. Харків, 1999. № 1. С. 18-21.
3. Дегтярьов В. В., Крохін С. В., Чекар О. Ю. Вміст і запаси гумусу в природних і агрогенних аналогах чорнозему типового. Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідом. темат. наук. зб. присвячений 55-річчю від дня заснування Національного наукового центру ПА ім. О. Н. Соколовського. Харків: ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського», 2011. Вип. 75. С. 16-23.
4. Дегтярьов В. В., Крохін С. В., Жернова О. С. Родючість чорноземів залежно від антропогенного впливу. Вісник ХНАУ. Харків, 2010. Т. 4. С. 11-16.

УДК 631.43

Крохін С.В., Олексенко А.О.*Державний біотехнологічний університет***ГРУНТИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТОВ «КВІТКА»
БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЇХ ЯКІСНА
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

A study of soil quality indicators within individual plots of land was conducted and their dynamics were analyzed. An assessment of the influence of the structure of growing agricultural crops on the balance of humus in the soil was carried out and the main measures aimed at its improvement were substantiated

Вступ. За останні десятиріччя значно зменшується вміст поживних речовин у ґрунтах, з стрімкими щорічними втратами гумусу. Відсутні критерії оцінки допустимих погіршень якісних показників ґрунтів. До землекористувачів, що допускають зниження родючості сільськогосподарських земель санкції як до порушників законодавства про охорону земель здебільше не застосовуються.

Окремі аспекти регулювання земельних відносин, контролю за використанням і охороною земель, родючості ґрунтів є предметом досліджень широкого кола вітчизняних науковців, разом з тим питання здійснення контролю якісних показників ґрунтів при цьому, залишаються не врегульованими. Потребують глибокого вивчення питання методології визначення критичних відхилень якісних показників ґрунтів для здійснення контролю, притягнення порушників до відповідальності, визначення заподіяної шкоди, виконання заходів направлених на усунення порушення та запобігання їх скоєння.

Якісна оцінка земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, характеристики якості земель використовуються у системі моніторингу земель для прогнозування та своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони і раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів, економічної та грошової оцінки є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів.

Мета досліджень полягає в отриманні оновлених даних показників родючості земель та оцінки якості ґрунтів ТОВ «Квітка» Богодухівського району Харківської області, надання рекомендацій по підвищенню родючості ґрунтів.

Методи досліджень: Для досягнення мети роботи було використано загальноприйняті методи: польовий і лабораторний, опис, спостереження, розрахунково-порівняльний, синтез-графічний, картографічний.

Результати досліджень. У ґрунтовому покриві господарства домінують ґрунти дернового типу ґрунтоутворення. Серед ґрунтів господарства поширені

чорноземи типові середньогумусні слабо і середньозмиті, чорноземи опідзолені, чорноземи сильнозмиті.

За багаторічними даними і власними дослідженнями можна свідчити про якість земель. Середньозважений показник вмісту гумусу за Тюрнім по господарству становить 4,7% (середній вміст) P₂O₅ – 86,4 мг/кг ґрунту, згідно з агрохімічним групуванням ґрунтів за ступенем забезпеченості ґрунтів рухомим фосфором (за Чіріковим) цей показник відповідає середній забезпеченості. Обмінний K₂O – 90,5 мг/кг ґрунту відповідає підвищеній забезпеченості; вміст гідролізованого азоту становить 50 мг/кг ґрунту, за Тюрнім – Коновою це середній показник. рН сольовий у середньому дорівнює 5,9 – за ступенем кислотності близький до нейтрального. З 3150,6 га ріллі 2384,8 га характеризуються середнім ступенем забезпеченості рухомими формами фосфору. Окрім цього, дуже велику територію господарства займають ґрунти з підвищеним умістом калію – 2087,6 га. Зазначимо, що всі ґрунти за ступенем кислотності близькі до нейтрального або нейтральні.

За зведеними якісними показниками ґрунтів встановлено середньозважений бал бонітету по господарству, який дорівнює 71 бал.

Установлено, що в ТОВ «Квітка» площі займають ґрунти, які піддаються впливу водної ерозії. На таких ґрунтах необхідне введення в сівозміни культур суцільної сівби, обробіток ґрунту впоперек схилу, впровадження заходів з снігозатримання, залишання високої стерні тощо. Варто зауважити, що на території господарства переважають чорноземні ґрунти з високою природною родючістю. Проте з роками неналежного їх використання вона знижується, тому доцільним є внесення органіки, як найкращого варіанта удобрення (перегною, заорювання рослинних решток тощо). Також не завадить внесення азоту, фосфору і калію відповідно до потреб окремих культур. Більшу частину території господарства можна використати під вирощування всіх сільськогосподарських культур. Зі збільшенням крутизни схилів відповідно збільшується і відсоток зернових у структурі посівних площ, а на ділянках з високою крутизною схилів упроваджуються ґрунтозахисні сівозміни з виключенням кормових, овочевих і технічних культур.

Висновок. За проведеною оцінкою ґрунти господарства ТОВ «Квітка» оцінюються за вмістом гумусу та основних елементів живлення, як підвищений, але на окремих елементарних ділянках знижується до середніх показників.

За групуванням класифікації якості ґрунтів, ґрунти господарства відносяться до першої (землі дуже високої якості) і другої (високої якості) групи земель, з 1-4 класами бонітету земель.

Крохін С.В., Шалдуга Л.В.

Державний біотехнологічний університет

**ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТОВ
«УНІРЕМ-АГРО ПЛЮС» КРИНИЧАНСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

The paper presents the results of studies conducted on the expert assessment of soils of "Unirem-Agro Plus" LLC of the Krynychan district of the Dnipropetrovsk region.

Одним з важливих природних компонентів, що оточують нас і мають величезне значення для забезпечення життєдіяльності людства, є ґрунт. Стан продуктивних ґрунтів зобов'язаний бути об'єктом пильної уваги власників земельних ділянок і землекористувачів. Тому агрохімічне обстеження ґрунтів має проводитися на регулярній основі [1].

У сучасних умовах ведення господарства важливу роль відіграє отримання високого прибутку за найменших витрат на виробництво і досить важливим є питання збереження, поліпшення та підвищення родючості ґрунтового покриву [2].

Щоб забезпечити якісне управління процесами експлуатації ґрунтових ресурсів, необхідні нові інструменти для оцінки його ефективності. А тому вкрай необхідне точне визначення поняття «якість ґрунту» та розробка методик, системи критеріїв, які його визначають [3].

Мета роботи — порівняти методики оцінки ґрунтів та обґрунтувати доцільність використання оптично-графічного методу, як методу проведення експертної оцінки ґрунтів.

Мета роботи ваизначила такі завдання:

- обстежити ґрунтовий покрив ТОВ «Унірем-Агро Плюс»;
- за отриманими даними провести розрахунки з устанавлення агрохімічного бала, бала бонітету та експертно-оцінного бала;
- порівняти методики оцінки ґрунтів;
- обґрунтувати доцільність використання оптично-графічного методу.

Дослідження ґрунтів проводили за загальноприйнятими методиками згідно з ДСТУ: уміст загального гумусу методом І.І. Тюріна (ДСТУ 4289:2004); уміст лужногідролізованого азоту за Корнфілдом; уміст рухомих сполук фосфору та обмінного калію за Чиріковим (ДСТУ 4115-2002); визначення рН ґрунту (ДСТУ ISO 10390:2007); методи агрохімічних досліджень; удосконалений метод бонітування ґрунтів (за ННЦ ІГА); метод експертної грошової оцінки земель.

У результаті проведення досліджень на території господарства ТОВ «Унірем-Агро Плюс» було встановлено, що забезпечення ґрунтів гумусом у середньому становить близько 3,4% (підвищений вміст). Забезпеченість обмінним калієм ґрунтів досліджуваного господарства є підвищеною та високою, а також трапляються ділянки з дуже високим його вмістом. Так, уміст

калію для елементарних ділянок з високою забезпеченістю складає 12,1-18,0 мг/100 г ґрунту, а з підвищеною – 8,2-12 мг/100 г ґрунту. Забезпеченість рухомим фосфором є, здебільшого, середньою та підвищеною і відповідно коливається в межах 5,1-10,0 мг/100 г ґрунту та 10,1-15,0 мг/100 г ґрунту. Найнижча забезпеченість ґрунтів господарства лужногідролізічним азотом. Уміст коливається в межах 10,1-15,0 мг/100 г ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості. Реакція ґрунтового середовища відповідає нейтральній, або близькій до неї – 6,1-7,0 та 5,6-6,0 відповідно, що є оптимальним значенням для рослин.

Щодо оцінки якості ґрунтів, то її проводять агроекологічним методом з використанням показників, що характеризують їх основні властивості і виражаються в балах. За 100 балів береться еталонний ґрунт із найвищим значенням показників його властивостей. Інші ґрунти отримують оцінку відносно еталону [4].

Еколого-агрохімічна паспортизація полів і земельних ділянок здійснюється з використанням матеріалів якісної оцінки (бонітування) ґрунтів і показників їхнього санітарно-гігієнічного стану. Показником якості або еколого-агрохімічного стану ґрунту є бонітет, виражений у балах.

Більшість методик бонітування ґрунтів, використовуючи за основні критерії властивості ґрунтів або врожай культур, оцінюють лише продуктивну функцію ґрунтів. Така оцінка не дає уявлення про стійкість ґрунтів до антропогенних або природних впливів, їхню здатність пом'якшувати аномальні (руйнівні) впливи вологи, температури, забруднення, не допускати ерозійних явищ і залучення значних мас твердого і рідкого стоку в міграцію, зберігати характерні параметри, режими, потоки, різного роду обмінні процеси і загалом життєвий комфорт для живої фази, її біорізноманіття.

Отже, найкращим для комплексної оцінки якості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення є оптично-графічний метод, який враховує сукупність основних властивостей, що характеризують здатність ґрунту забезпечувати потребу рослин в елементах живлення та забезпечення вологою в умовах навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Журнал Пропозиція: Забезпеченість ґрунтів України доступними рослинам формами елементів живлення. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zabezpechenist-gruntiv-ukrayini-dostupnimi-roslinam-formami-elementiv-zhivlennya> (дата звернення 10.12.2018).
2. Роман Б.В. Вміст гумусу у ґрунтах Харківської області / Б.В. Роман, В. Г. Десенко, О.І. Волков, Ю.М. Кумпан, М. К. Глущенко, Т. О. Гринченко // Вісник ХНАУ, - 2009. - № 1. – С. 167-172
3. Крохін С.В. Гумус і структурний стан чорноземів Хомутовського степу залежно від тривалості та інтенсивності с.-г. використання / С.В. Крохін // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідом. темат. наук. зб. кн..2 - Київ, Харків, 2002 - С. 99-101
4. Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Жернова О.С. Родючість чорноземів залежно від антропогенного впливу, вісник ХНАУ, 2010. Т.4 С. 11-16.

УДК:631.431

Kucher L.I., Kucher T.R.

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
lora_kucher@ukr.net*

PROCESSES OF DEGRADATION OF SOD-WEAKLY PODZOLIC SOILS OF CHERNIGIV REGION

Кучер Л.І., Кучер Т.Р.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна,
lora_kucher@ukr.net*

ПРОЦЕСИ ДЕГРАДАЦІЇ ДЕРНОВО-СЛАБКОПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Великий вплив на навколишнє середовище Чернігівщини має сільське господарство. Земельний фонд області становить близько 5,2 % від площі земель України, а сільськогосподарські угіддя у структурі становлять близько 66 %.

Для вибору ефективних заходів поліпшення або підтримання властивостей ґрунтів у сприятливому інтервалі значень, потрібно визначити ступінь їх деградації.

Розраховано ступінь деградації дерново-слабкопідзолистих ґрунтів верхнього генетичного горизонту за вмістом гумусу, кислотністю ґрунтового розчину, щільністю зложення, вмістом азоту, фосфору та калію.

Agriculture has a great impact on the environment of Chernihiv region. The land fund of the region is about 5,2% of the land area of Ukraine, and agricultural land in the structure is about 66%.

To choose effective measures to improve or maintain soil properties in a favorable interval of values, it is necessary to determine the degree of their degradation.

According to the agrochemical survey of potential soil fertility, the Chernihiv region covers more than 533,000 hectares of land. One of the generally accepted measures to improve the physical and physico-chemical characteristics of the soils of the region is liming, which promotes the initiation of microbiological processes, provides plants with magnesium and calcium, improves the chemical properties and efficiency of assimilation of mineral fertilizers by 20%, and the yield of crops by 7-9 t/ha of grain.

Of course, chemical reclamation of acidic soils is a rather expensive measure, the cost of which 1 ha of dolomite flour ranges from 832 to 1188 hryvnias.

The soils of the Chernihiv region, along with a low level of natural fertility, are subject to degradation, which is associated with a low level of mineral and organic fertilizers for the planned harvest. In farms, emphasis is placed on the introduction of only nitrogen fertilizers, which enhances dehumification, acidification of the soil solution, contributes to the increase in the deficit of mobile forms of phosphorus and potassium in the soil.

In the structure of the soil cover of the arable lands of the district, turf-podzolic (55%) soils are the most widespread. Sod-podzolic soils of the district are located on elevated landforms on rocks of light granulometric composition. They

were formed as a result of the combination of sod and podzolic soil formation processes.

Sod-weakly podzolic clay-sandy soils are characterized by a low humus content - 1.1% in the upper genetic horizon, 0,5% in the eluvial horizon. They have an average acid reaction of the soil solution (pH_{KCl} 4,6), low hydrolytic acidity, a small amount of absorbed bases (0,8 mg-eq/100g of soil) in the upper genetic horizon and an insufficient content of nutrients (40 mg/kg of easily hydrolyzed nitrogen to Tyurin-Kononova, 53 mg/kg of mobile phosphorus and 24 mg/kg of exchangeable potassium according to Kirsanov).

In the illuvial horizon, there is an accumulation of mobile phosphates and exchangeable potassium, where they are washed away by downward currents of moisture.

Boron content in these soils is high (0,35 mg/kg) and very high manganese content (62,2 mg/kg). The content of other trace elements listed in the table is either low or very low.

Sod-weakly podzolic soils are characterized by a strong degradation of the upper genetic horizon by humus. According to the acidity of the soil solution and the density of the composition, the degree of degradation is estimated as average with an indicator of pH_{KCl} of 4,6 and 1,33 g/cm³.

The degree of agrochemical degradation of these soils is assessed as weak in terms of compounds of easily hydrolyzed nitrogen and medium in terms of potassium.

УДК 631.45

Крохін С.В., Кузнецов М.О.*Державний біотехнологічний університет***ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ТОВ «АГРО-КРАЙ»
ГАДЯЦЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

The paper presents the results of studies conducted on the expert assessment of the soils of "AGRO-KRAY" LLC of Hadyatsky district of Poltava region.

Вступ. В процесі реформування земельних відносин, децентралізації і аграрного сектору, виникнення прошарку нових землекористувачів, потреба в інформації про якість ґрунтів ще більше зросла, що обумовлює необхідність удосконалення методичних засад подальшого проведення робіт з агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення, розробці нових підходів щодо надання послуг землекористувачам з цих питань [2].

Якість земель може бути визначена як комплекс ознак земель, які з різних точок зору впливають на можливості їх використання. Це поняття відображає співвідношення фактичної продуктивності землі до потенційно можливої, що визначається умовами водо- та теплозабезпечення, і узагальнює терміни «якість ґрунтів» та «стале землеробство». Поняття якість ґрунтів більш обмежене, ніж якість земель, оскільки ґрунт є частиною поняття земель, але часто використовується в однаковому розумінні [1,4].

Якісна оцінка земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, характеристики якості земель використовуються в системі моніторингу земель для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів [3].

Мета роботи - провести експертну оцінку ґрунтів ТОВ «АГРО-КРАЙ» Гадяцького району Полтавської області.

Об'єкти та методика дослідження. Об'єктом дослідження є ґрунти ТОВ «АГРО-КРАЙ» Гадяцького району Полтавської області

Ґрунтові зразки відібрано з шару ґрунту 0-30 см за ДСТУ 4287:2004. Географічну прив'язку точок відбору зразків здійснювали за допомогою приладу GPS.

Аналітичні дослідження ґрунтів проводилися за загальноприйнятими методиками згідно ДСТУ:

- вміст загального гумусу за методикою О.Н. Соколовського з фотоколориметричним закінченням по В.П. Циленкову;
- вміст лужногідролізованого азоту за Корнфільдом;
- вміст рухомих сполук фосфору за Чиріковим;
- вміст рухомих сполук калію за Чиріковим.

Результати досліджень. Ґрунтовий покрив ТОВ «АГРО-КРАЙ» за попередніми результатами досліджень складений в основному чорноземами типовими глибокими та надглибокими середньосуглинковими, які залягають на водороздільних плато та слабопологих схилах. Обмежено розповсюдженими є: лучно-чорноземні вилугувані середньосуглинкові, їх комплекси з чорноземами типовими, а також лучно-болотні легкоглинисті ґрунти.

Для дослідження зазначених агроекологічних показників територія ТОВ «АГРО-КРАЙ» була розділена за «сіткою» на 100 елементарних ділянок. З кожної елементарної ділянки були відібрані змішані зразки, що відповідають конкретному типу ґрунту. Таким чином кожен ґрунт характеризується певним набором елементарних ділянок.

Отримані результати дозволяють оцінити агроекологічний стан заповідника за виділеними типами ґрунтів.

Типовим представником гумусо-акумулятивного процесу на території господарства є чорноземи типові глибокі та надглибокі середньо-суглинкові на лесовидному суглинку. За отриманими результатами досліджень вміст гумусу в цих ґрунтах складає 8-9% (за узагальнюючими середніми значеннями отриманими з елементарних ділянок), що оцінюється як підвищений.

У тісній залежності від вмісту гумусу перебуває вміст азоту в ґрунті, так вміст лужногідролізованого азоту складає 16-20 мг/100 гр. ґрунту оцінюється як підвищений вміст.

Щодо фосфору то його можна охарактеризувати як підвищений із значенням в межах 10-15 мг/100 гр. ґрунту.

Аналогічно підвищеним вмістом відзначається калій, але в межах 14-19 мг/100 гр. ґрунту.

В даному випадку потрібно зазначити, що охарактеризований ґрунт має найбільше поширення, а отже включає велику кількість елементарних ділянок.

А далі коротко надамо оцінку менш поширених ґрунтів в межах території ТОВ «АГРО-КРАЙ». Так лучно-чорноземному вилугуваному надглибокому середньо суглинковому ґрунті на делювіальних відкладах притаманні: вміст гумусу в межах середнього (8-9%); вміст азоту підвищений (16-20 мг/100 гр. ґрунту), а на окремих ділянках середній - 8-16 мг/100 гр. ґрунту; середній вміст фосфору (5-10 мг/100 гр. ґрунту) та підвищений вміст калію (14-19 мг/100 гр. ґрунту).

Комплекси чорноземів типових та лучно-чорноземних вилугуваних середньосуглинкових ґрунтів на делювіальних відкладах, а також фрагменти типових карбонатних середньосуглинкових на лесовидному суглинку мають відповідно середній 7-8% та підвищений 8-9% вміст гумусу. Різниця також спостерігається за вмістом калію аналогічно середній 9-14 мг/100 гр. ґрунту та підвищений 14-19 мг/100 гр. ґрунту, іноді визначення калію на окремих елементарних ділянках показало високий вміст 19-24 мг/100 гр. ґрунту. В цих ґрунтах однаковий вміст азоту та фосфору, а саме підвищений вміст азоту (16-20 мг/100 гр. ґрунту) та середній вміст фосфору (5-10 мг/100 гр. ґрунту).

Однакову оцінку за визначеними показниками мають комплекси лучно-чорноземних глибоких та надглибоких важко суглинкових ґрунтів на

лесовидному суглинку, лучно-болотні перегнійні легко глинисті ґрунти на делювіальних відкладах та лучно-болотні мулисті легко глинисті ґрунти. В них підвищений вміст гумусу 8-9%, підвищений вміст азоту 16-20 мг/100 гр. ґрунту та середні значення фосфору 5-10 мг/100 гр. ґрунту і калію 9-14 мг/100 гр. ґрунту.

Висновок. За проведеною якісною оцінкою ґрунти господарства ТОВ «АГРО-КРАЙ» Гадяцького району Полтавської області оцінюються за вмістом загально гумусу, лужногідролізованого азоту, фосфору та калію, як підвищений, але на окремих елементарних ділянках знижується до середніх показників.

Досліджувані ґрунти володіють високим рівнем родючості і оцінюються високо. За групуванням класифікації якості ґрунтів, ґрунти господарства відносяться до першої (землі дуже високої якості) і другої (високої якості) групи земель, з 1-4 класами бонітету земель.

Список використаних джерел:

1. Дегтярьов В.В. Родючість чорноземів залежно від антропогенного впливу / В.В. Дегтярьов, С.В. Крохін, О.С. Жернова // Вісник ХНАУ. — Харків, 2010. — Т. 4. — С. 11-16.
2. Крохін С.В. Лужногідролізований азот в цілинних і агрогенних ґрунтах лісостепу і степу України / С.В. Крохін, О.І. Моргунова // Ґрунтознавство. — Київ-Дніпропетровськ, 2013. — Вип. 14, № 3-4(23). С. 29-34.
3. Крохін С.В. Оцінка екологічного стану чорноземів Лівобережного Лісостепу і Степу України за показниками гумусового режиму / С.В. Крохін // 130-річчя виходу книги професора В.В. Докучаєва «Російський чорнозем», і поява сільськогосподарської дослідної справи як галузі знань: матеріали міжнар. наук.-практ. Семінар, (10 грудня 2013 р., м. Київ). — К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. — С. 80.
4. Крохін С. В. Якісна оцінка ґрунтів українського природного степового заповідника «Михайлівська цілина» С.В. Крохін // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідом. темат. наук. зб. кн.1. Ґрунтознавство. — Харків, 2018 — С. 203-205.

УДК [631.445.41]:631.8(466.34)

Гавва Д. В., Каленський В. А., Гавва К. М.
Державний біотехнологічний університет

ОЦІНКА ЧОРНОЗЕМІВ ПОСТАГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ДИНАМІКИ АКТИВНОСТІ ПРОТЕАЗИ

Робота присвячена дослідженням впливу постагrogenного використання чорноземів типових на сезонну динаміку ферментативної активності протеази (навесні, влітку, восени). Розкрито сезонну динаміку протеазної активності чорноземів типових заліснених різними деревними породами та під трав'яною (степовою) рослинністю. Наведено оцінки впливу різного використання чорноземів типових (залуження, заліснення) на протеазну ферментативну активність за річною динамікою. Висвітлено позитивний вплив постагrogenного використання чорноземів типових протягом 50-70 років під природною трав'яною рослинністю (залуження) та широколистяними породами дуба й берези (заліснення), а також дещо негативний вплив шпилькових порід за показниками активності протеази.

Метою досліджень було дослідити вплив постагrogenного використання чорноземних ґрунтів Роганського стаціонару на ферментативну активність протеази.

Мета роботи обумовило такі завдання: вивчити ферментативну активність протеази чорноземів типових перелогового використання за порами року (весна, літо, осінь); дослідити динаміку протеазної активності чорноземних ґрунтів паркових (лісових) фітоценозів навесні, влітку та восени); оцінити різне постагrogenне використання чорноземів типових (залуження, заліснення) за показниками протеазну ферментативну активність.

Постагrogenне використання чорноземів типових протягом 45-70 років під природною трав'яною рослинністю (залуження) та широколистяними породами дуба й берези (заліснення) сприяло підвищенню активності протеази у ґрунтах, а заліснення шпильковими породами мадрини, сосни та смереки вплинуло на зниження активності протеази.

Навесні 2023 р. постагrogenне використання сприяло формуванню середнього (переліг, дуб) та бідного ступеня забезпечення чорноземів на фермент протеаза на рівнях (0-40 см): переліг – 2,7, дуб – 2,0, береза – 1,8, модрина та смерека – 1,6, сосна – 1,5, рілля – 0,9 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години.

Влітку варіант перелогу був оцінений багатим ступенем забезпечення протеазною ферментативною активністю (3,2 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години), заліснення деревними породами сприяло формуванню середнього ступеня забезпечення на активність протеази у 0-40 см шарах ґрунтів (кошений переліг – 2,7, дуб – 2,6, береза – 2,5, модрина та смерека – 2,0 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години), а варіанти сосни та рілля були оцінені бідним ступенем забезпечення на активність ферменту протеаза (1,9 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години).

Восени протеазна ферментативна активність була найменшою на варіантах постагроденного використання чорноземних ґрунтів (0-40 см) у межах 0,9-1,8 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години. Усі варіанти були оцінені бідним ступенем забезпечення на активність протеази (переліг – 1,8, кошений переліг – 1,7, дуб, береза та рілля – 1,4, сосна та смерека – 1,0, модрина – 0,9 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години).

У середньому за рік (у 0-40 см шарах ґрунтів) багатим ступенем забезпечення на протеазну ферментативну активність були відмічені варіанти перелогу (2,6 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години), кошеного перелогу (2,0 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години) та варіанту дуба (2,0 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години). Усі інші варіанти були оцінені бідним ступенем забезпечення ґрунту на протеазну ферментативну активність та сягали значень 1,4-1,9 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години, а саме: береза – 1,9, модрина, сосна та смерека – 1,5 та варіант ріллі – 1,4 мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 24 години.

УДК 631.452 (477.54)

Гавва Д. В., Янко О. В.*Державний біотехнологічний університет***АГРОГЕНЕТИЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ДОСЛІДНОГО
ГОСПОДАРСТВА «ІНДІРСГ ІМ. В. Я. ЮР'ЄВА»
ДЕРГАЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА
ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ**

Робота присвячена дослідженням ґрунтового покриву території дослідного господарства «ІНДІРСГ ім. В.Я Юр'єва», де на ґрунтовій карті виділено 22 види ґрунтів. Описано чинники та умови ґрунтоутворення, які зумовили утворення ґрунтів дослідного господарства; ґрунтоутворні процеси і агрономічні характеристики сформованих ґрунтів, а також відображена роль кожного чинника у формуванні ґрунтів. На їх основі визначені шляхи, по-перше, раціонального використання ґрунтового покриву, а, по-друге, підвищення родючості ґрунтів. Надано зональні системи сівозмін, обробітку і системи добрив як важливих складових підвищення родючості ґрунтів території дослідного господарства.

За мету досліджень було поставлено вивчити чинники ґрунтоутворення дослідного господарства, що знаходяться в умовах різного сільськогосподарського використання, від яких залежить напрямок ґрунтоутворного процесу.

Для досягнення мети були вирішені наступні завдання: розглянути головні процеси ґрунтоутворення, що формують ґрунти господарства; дослідити агрономічні властивості ґрунтів; розробити рекомендації, щодо підвищення їх родючості; проаналізувати антропогенний вплив на фізичні показники ґрунтів; надати зональні системи сівозмін; розробити системи застосування добрив.

Об'єкт досліджень – ґрунти дослідного господарства «ІНДІРСГ ім. В. Я. Юр'єва». Предмет досліджень – агрогенетична характеристика ґрунтів дослідного господарства та підвищення їх родючості.

Подано огляд загальних відомостей про територію господарства та характеристику ґрунтів та характеристику природних умов, ґрунтовий покрив представлений різними ґрунтами, що пояснюється різними умовами ґрунтоутворення.

Наведено номенклатурний список і план ґрунтів господарства, а також представлена агрогенетична характеристика найбільш поширених ґрунтів господарства (чорноземи типові глибокі важкосуглинкові на лесовидних суглинках).

Розкрито шляхи підвищення родючості ґрунтів господарства, покращення їх властивостей, що забезпечить сталу та високу врожайність вирощуваних сільськогосподарських культур.

Для господарства були розроблено схеми зональних сівозмін (польова, кормова), розміщення сільськогосподарських культур і парів у сівозміні та

обробіток ґрунту.

Представлені результати агрохімічних досліджень ґрунтів господарства та стан використання добрив. Розроблена система застосування добрив на підставі розрахунків балансу гумусу та балансу елементів живлення в ґрунтах дослідного господарства.

Розглянуто загальні положення та принципи щодо охорони природи в цілому й охорони земель і ґрунтів зокрема. Подані загальні правила охорони праці під час виконання відбору проб і роботи в хімічній лабораторії.

Ґрунтовий покрив господарства характеризується різними ґрунтами (сірі, темно-сірі, чорноземи опідзолені, чорноземи типові, лучні, лучно-болотні), що пояснюється різними умовами ґрунтоутворення. Найбільшу поширені серед території господарства займають чорноземи типові глибокі на лесовидному суглинку. Потенціальна й ефективна родючість чорноземів типових зростає від легкосуглинкових до легкоглинистих різновидностей (бал бонітету становить близько 60 – легко глинисті, 90 і вище балів – важкосуглинкові та глинисті); щільність (0–20 см) – 1,0–1,2 г/см²; діапазон активної вологи – 200 мм/рік; запас гумусу в 100 см – 500 т/га; уміст гумусу в орних ґрунтах досягає 4,3–5,5 %; реакція середовища близька до нейтральної (рН 6,0–6,8), ґрунтовий вбирний колоїдний комплекс на 93–98 % насичений основами, решта приходить на водень, гідролітична кислотність – 2,0–4,0 мг-екв/100 г ґрунту.

Підвищення родючості ґрунтів та їх окультурювання пов'язане, з підвищенням врожаїв сільськогосподарських культур та одночасним покращенням агрономічних властивостей ґрунтів та регулюванням ґрунтових режимів, що спрямовані на підтримання та покращення властивостей ґрунтів.

Для господарства були розроблені схеми сівозмін (польова – 2312,5 та кормова – 177,4 га). Використовуючи розробку схем сівозмін надано розміщення сільськогосподарських культур і парів у сівозмінах на період 2014–2015 року та описано урожайність просапних та зернових сільськогосподарських культур в залежності від обробітку ґрунту і попередника, які є актуальними для дослідного господарства.

Під час виконання роботи був розрахований розподіл органічних добрив між сівозмінами та визначена насиченість органічними добривами, яка становить 2,9 т/га. На основі плану розподілу органічних добрив між сівозмінами, були розроблені системи застосування добрив по рекомендаціям у польовій та кормовій сівозміні. Насиченість по кормовій сівозміні 103 кг/га, в т.ч N 37 кг/га, P 35 кг/га, K 32 кг/га; по польовій сівозміні – 141 кг/га, в т.ч N 61 кг/га, P 41 кг/га, K 39 кг/га. Загальна насиченість NPK по сівозмінам – 138 кг/га. За рахунок рослинних решток та органічних добрив в ґрунтах польової сівозміни був розрахований баланс гумусу, на основі отриманих даних встановлено, що для бездефіцитного балансу гумусу треба внести 14,6 т/га органічних добрив. Досліджуючи баланс елементів живлення встановлено, що баланс елементів є досить позитивний і не збіднений на поживні елементи, % повернення є достатнім для вирощування сільськогосподарської продукції.

УДК 633.15:632.95

Олійник О. О., Навара М. В.*Національний університет водного господарства та природокористування
o.o.oleinik@niuwm.edu.ua*

ҐРУНТОВИЙ ФАКТОР ЯК ЧИННИК РІЗНОГО РІВНЯ ФІТОТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДІВ НА CANNABIS SATIVA

Вступ. Останнім часом зростає зацікавленість агровиробників до виробництва конопель для виробництва зерна та волокна. Однак через відсутність гербіцидів, зареєстрованих для використання на коноплі, агровиробники залишаються з обмеженими гербіцидними стратегіями боротьби з бур'янами. Чутливість промислових конопель до гербіцидів недостатньо задокументована. Тому можна спостерігати прояв фітотоксичності гербіцидів при застосуванні на коноплях.

Боротьба з бур'янами є важливим аспектом рослинництва, однак він недостатньо вивчений на коноплях. Хоча передбачається, що коноплі можуть випередити бур'яни завдяки швидкому закриванню пологів, коноплі зазвичай висаджують пізніше, ніж інші просапні культури, наприклад, кукурудзу, що дозволяє раннім бур'янам прижитися до посіву. Це дає можливість боротися з бур'янами перед посівом за допомогою обробки ґрунту або ґрунтовими гербіцидами. Раніше дослідження, проведені на коноплі, визначили, що ефективна боротьба з бур'янами є необхідною для забезпечення відповідних врожаїв. Дехто спостерігав втрати цілих дослідних ділянок через зараження бур'янами. Механічні та культурні методи боротьби з бур'янами можуть бути життєздатними варіантами в деяких виробничих системах і потребують подальшого дослідження. Врожайність і загальна втрата якості врожаю через тиск бур'янів були задокументовані на багатьох культурах, але не були кількісно визначені в коноплі. Роки, коли бур'яни залишаються безконтрольними, можуть призвести до значного поповнення банку насіння бур'янів у ґрунті [1, 2].

Хімічний контроль є найбільш використовуваною формою боротьби з бур'янами в традиційному рослинництві в сучасному сільському господарстві. Фітотоксичність може проявлятися не тільки в стресі рослин, а і в зміні кількісних ознак – зменшенні енергії росту, зменшення врожайності рослин і зниження якості врожаю. Фітотоксичність це шкода і ураження рослин яке може бути викликане широким спектром хімічних сполук природного та штучного походження [3].

Питанням фітотоксичного впливу гербіцидів на коноплі вже тривалий час займаються дослідники з усього світу. Так, Ortmeier-Clarke, Haleigh J., Oliveira, Maxwel C. у своїй роботі [4], довели про високу чутливість конопель до більшості передпосівних і післяпосівних гербіцидів, які були випробувані при однократних нормах застосування. З передпосівних гербіцидів, які були випробувані, Клопіралід та Сафлуфенакіл є потенційними кандидатами для реєстрації на коноплях і повинні бути додатково оцінені в польових умовах.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єкт досліджень – процеси формування вегетативної маси коноплі сорту Глесія при застосуванні різних доз гербіцидів. Предмет досліджень – вегетативна маса коноплі сорту Глесія при застосуванні різних доз гербіцидів. Методи досліджень – вегетаційний дослід для оцінки можливого прояву фітотоксичності різних доз гербіцидів при застосуванні ДО та ПСЛЯ посіву конопель. Застосування гербіцидів ДО проводили протягом 24 годин після посіву, а застосування ПСЛЯ проводили коли рослини конопель досягли 5-10 см у висоту. Облік проводили на 28 день досліду в експерименті ДО та через 21 день після обробки у рамках експерименту ПСЛЯ. Перед зважуванням усю біомасу примусово сушили на повітрі при 52 °С до постійної ваги.

Дані про біомасу наводяться як відсоток зменшення біомаси та розраховуються за формулою

$$N = \frac{K-V}{K} \cdot 100, \% \quad (1)$$

де N – зниження біомаси, %, K – середня біомаса необробленого контролю, г, V – середня біомаса на варіанті з гербіцидом, г.

В досліді використовували 2 типи ґрунту:

дерново-підзолистий ґрунт - вміст гумусу 1,3 %, рН 5,6;

темно-сірий опідзолений ґрунт – вміст гумусу 2,5 %, рН 5,9.

Результати та обговорення. При оцінці можливого фітотоксичного впливу гербіцидів на коноплі застосовувалися три дози внесення ДО: рекомендована виробником – 1х та зменшені дози – 0,125х, 0,5х. Ґрунт в досліді – темно-сірий опідзолений. Отримані під час досліду дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Відсоток скорочення біомаси конопель при застосуванні відповідних доз гербіцидів ДО посіву на темно-сірому опідзоленому ґрунті, %

Діюча речовина	Доза внесення		
	0,125х	0,5х	1х
Клопіралід	12	27	48
Дикамба	14	25	36
Атразин	52	64	74

Як видно з наведених у таблиці 1 даних, при застосуванні всіх трьох гербіцидів ДО посіву ми спостерігали зменшення біомаси конопель. При застосуванні Дикамби у дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель був на рівні 14 %. При застосуванні Клопіраліду в дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель в середньому був 12 %. Найбільший прояв фітотоксичності спостерігали при застосуванні Атразину – 52 %. При застосуванні Атразину за всіх досліджуваних доз фітотоксичність була більшою за 50 %.

При застосуванні рекомендованої дози гербіцидів – 1х, найбільший пригнічуючий вплив на рослини конопель був на варіанті з Атразином – 74 %, варіант з Клопіралідом характеризувався відсотком зменшення біомаси конопель – 48, а при застосуванні Дикамби ДО посіву даний показник був на рівні 36 %.

Отже, із трьох досліджуваних гербіцидів при застосуванні ДО посіву на темно-сірому опідзоленому ґрунті найменший фітотоксичний вплив на рослини конопель був на варіанті із застосуванням Дикамби.

При оцінці можливого фітотоксичного впливу гербіцидів на коноплі застосовувалися дві дози внесення ПСЛЯ: рекомендована виробником – 1х та зменшена доза – 0,125х. Під час досліду були отримані наступні залежності: при застосуванні Дикамби у дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель був на рівні 25 %. При застосуванні Клопіраліду в дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель в середньому був 12 %. Найбільший прояв фітотоксичності спостерігали при застосуванні Атразину – 75 %.

При застосуванні рекомендованої дози гербіцидів – 1х, найбільший пригнічуючий вплив на рослини конопель був на варіанті з Атразином – 90 %, варіант з Клопіралідом характеризувався відсотком зменшення біомаси конопель – 23, а при застосуванні Дикамби ПСЛЯ посіву даний показник був на рівні 78 %.

При оцінці можливого фітотоксичного впливу гербіцидів на коноплі на дерново-підзолистому ґрунті застосовувалися три дози внесення ДО: рекомендована виробником – 1х та зменшені дози – 0,125х, 0,5х. При застосуванні всіх трьох гербіцидів ДО посіву ми спостерігали зменшення біомаси конопель. При застосуванні Дикамби у дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель був на рівні 12 %. При застосуванні Клопіраліду в дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель в середньому був 11 %. Найбільший прояв фітотоксичності спостерігали при застосуванні Атразину – 47 %.

При застосуванні рекомендованої дози гербіцидів – 1х, найбільший пригнічуючий вплив на рослини конопель був на варіанті з Атразином – 66 %, варіант з Клопіралідом характеризувався відсотком зменшення біомаси конопель – 44, а при застосуванні Дикамби ДО посіву даний показник був на рівні 33 %.

При оцінці можливого фітотоксичного впливу гербіцидів на коноплі застосовувалися дві дози внесення ПСЛЯ: рекомендована виробником – 1х та зменшена доза – 0,125х. Отримані під час досліду дані наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Відсоток скорочення біомаси конопель при застосуванні відповідних доз гербіцидів ПСЛЯ посіву на дерново-підзолистому ґрунті, %

Діюча речовина	Доза внесення	
	0,125х	1х
Клопіралід	10	20
Дикамба	22	70
Атразин	67	82

Дані таблиці 2 даних доводять, що при застосуванні всіх гербіцидів ПСЛЯ посіву на дерново-підзолистому ґрунті спостерігається зменшення біомаси конопель. При застосуванні Дикамби у дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток зменшення біомаси конопель був на рівні 22 %. При застосуванні Клопіраліду в дозі 0,125х від рекомендованої виробником відсоток

зменшення біомаси конопель в середньому був 10 %. Найбільший прояв фітотоксичності спостерігали при застосуванні Атразину – 67 %.

При застосуванні рекомендованої дози гербіцидів – 1х, найбільший пригнічуючий вплив на рослини конопель був на варіанті з Атразином – 82 %, варіант з Клопіралідом характеризувався відсотком зменшення біомаси конопель – 20, а при застосуванні Дикамби ПІСЛЯ посіву даний показник був на рівні 70 %.

Отримані під час вегетаційного дослідження дані по реакції рослин конопель на застосування гербіцидів Клопіралід, Дикамба та Атразин як у дозі 0,125х, так і 1х від рекомендованої виробником при застосуванні ДО посіву підтверджують можливий вплив ґрунтових факторів на фітотоксичність гербіцидів. Так, на дерново-підзолистому ґрунті з рН 5,6 відсоток зменшення біомаси рослин конопель в цілому на 10-12 % менше, ніж на темно-сірому опідзоленому ґрунті з рН 5,9.

При застосуванні гербіцидів ПІСЛЯ посіву отримали фітотоксичний вплив на рослини конопель. Відсоток зменшення біомаси при застосуванні всіх досліджуваних гербіцидів у дозі 1х ПІСЛЯ посіву на ґрунтах з різним рН були в подібній до попередніх даних залежності. В цілому, фітотоксичний вплив на рослини конопель на дерново-підзолистому ґрунті з рН 5,6, а саме, відсоток зменшення біомаси рослин конопель, на 10-11 % менше, ніж на темно-сірому опідзоленому ґрунті з рН 5,9.

Висновки. 1. Результати вегетаційного дослідження показали, що конопля дуже чутлива до дії гербіцидів. Відсоток зменшення біомаси залежить від гербіциду та від способу його застосування. 2. Фітотоксичний вплив на рослини конопель на дерново-підзолистому ґрунті з рН 5,6, а саме, відсоток зменшення біомаси рослин конопель на 10-11 % менше, ніж на темно-сірому опідзоленому ґрунті з рН 5,9 не залежно від способу застосування.

Список використаних джерел

1. Coffman, C.B. and Gentner, W.A. "Cannabinoid Profile and Elemental Uptake of Cannabis sativa L. as Influenced by Soil Characteristics." *Agronomy Journal*. vol. 67, 1975, 491-497.
2. Hall, Jack, Surya P, Bhattaral, and David J. Midmore. "Effect of Industrial Hemp (Cannabis Sativa L) Planting Density on Weed Suppression, Crop Growth, Physiological Responses, and Fibre Yield in the Subtropics." *Renewable Bioresources* (2014): 1-7. Web. 12 Dec. 2014.
3. <https://farming.org.ua/%D0%A4%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C.html>.
4. <https://bioone.org/journals/weed-technology/volume-36/issue-2/wet.2021.105/Doseresponse-screening-of-industrial-hemp-to-herbicides-commonly-used-in/10.1017/wet.2021.105.full>

УДК 631.445:631.452(477.51)

Кушнір А. В., Гавва К. М.*Державний біотехнологічний університет***ГРУНТИ ФГ «КРАЄВИД ЧЕРНІГІВЩИНИ»
ТАЛАЛАЇВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ**

Робота присвячена дослідженням ґрунтового покриву території ФГ «Краєвид Чернігівщини» Талалаївського району Чернігівської області, де на ґрунтовій карті виділено 14 види ґрунтів. Описано чинники та умови ґрунтоутворення, які зумовили утворення ґрунтів дослідного господарства; ґрунтоутворні процеси і агрономічні характеристики сформованих ґрунтів, а також відображена роль кожного чинника у формуванні ґрунтів. На їх основі визначені шляхи, по-перше, раціонального використання ґрунтового покриву, а, по-друге, підвищення родючості ґрунтів. Надано зональні системи сівозмін, обробітку і системи добрив як важливих складових підвищення родючості ґрунтів території дослідного господарства.

Метою досліджень було дослідити ґрунтовий покрив території господарства ФГ «Краєвид Чернігівщини» Талалаївського району Чернігівської області та подати порівняльну характеристику ґрунтів господарства. На основі даних, що до рівня родючості ґрунту, надати рекомендації по використанню ґрунтів, застосуванню сівозмін та добрив.

Для досягнення мети роботи були вирішені наступні завдання: провести дослідження ґрунтового покриву території господарства; вивчити характеристики ґрунтів господарства та рівень їх родючості; розробити шляхи підвищення родючості ґрунту господарства; розробити раціональні сівозміни; розробити раціональну систему добрив.

У цілому кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування усіх сільськогосподарських культур притаманних даному кліматичному поясу. Ґрунтоутворними породами господарства в основному являються найкращі в агрономічному відношенні, високо-карбонатні – лесові породи.

На значній території господарства сформувалися ґрунти, які мають високу потенційну родючість, яка в свою чергу обумовлює високу ефективну родючість. Тому потрібно проводити раціональні заходи по використанню й обробітку ґрунтів, поліпшенню їх агрофізичних показників та захисту ґрунтів від негативного впливу умов навколишнього середовища.

Певна територія господарства знаходиться на схилах різної крутизни, що в деякій мірі призводить до поверхневої ерозії ґрунту. В цілому умови рельєфу господарства потребують використання повного комплексу протиерозійних заходів в системі контурно-меліоративної організації території.

Баланс елементів живлення при нашій системі застосування добрив в цілому дефіцитний. З добривами у ґрунт повертається лише 66 азоту та 49 % калію, лише фосфору повертається із запасом. Тому надалі важливим є питання збільшення забезпеченості азотними та калійними добривами.

Згідно із структурою посівних площ замовника для господарства нами були розроблені 2 польових та 1 кормова сівозміни.

Для отримання добрих врожаїв на ґрунтах господарства потрібно використовувати добрива і контурно-меліоративні заходи, на сонцевих ґрунтах – хімічну меліорацію (гіпсування). Протиерозійна організація території сильно знижує від’ємну дію водної ерозії, при цьому зменшується змив найбільш родючої верхньої частини профілю ґрунту.

Отже, земельні ресурси кожної держави – це її найголовніше багатство. Від характеру їх використання, від ставлення до них в значній мірі залежить економічний рівень розвитку держави. Правильне використання ґрунтів господарства повинно базуватися на науково обґрунтованих рекомендаціях та теоріях з урахуванням спрямованості ґрунтоутворного процесу, найбільш оптимальних систем по зміні властивостей та рівня родючості ґрунтів.

УДК 631.445.41:631.95

Новосад О.К.**Державний біотехнологічний університет***ОЦІНКА ЯКОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЗА УМОВ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

The paper examines the effect of agrogenic and postagrogenic use on some indicators of typical black soil fertility. An agro-ecological assessment of chernozems of post-agrogenic (steppe and forest) use and agro-chernozems was made.

It has been proven that the 51-77-year post-agrogenic use of typical deep heavy loam chernozems in the forest leads to a reliable improvement of soil fertility indicators under grass and forest phytocenoses.

Key words: typical chernozem, agrocenosis, steppe phytocenosis, forest phytocenosis, agroecological assessment.

Земля є найважливішим компонентом природних ресурсів, основою рослинного і тваринного світу, сховищем корисних копалин, виробничою базою для промисловості, населених пунктів і доріг, а також основним засобом виробництва в сільському господарстві. Тому раціональне землекористування є невід'ємною складовою комплексної системи освоєння та охорони природних ресурсів. Першорядне значення для сільського господарства мають ґрунти. Ґрунт є основним компонентом наземних екосистем і формувався протягом геологічного часу в результаті постійної взаємодії біотичних та абіотичних факторів. Складний біоорганомінеральний комплекс, або ґрунти є природною основою для функціонування біосферних екосистем. [1,2].

Метою досліджень було дослідити зміни агроєкологічних показників чорноземів типових глибоких важкосуглинкових постагrogenного (переложного та лісового) і агрогенного використання.

Завданням наших досліджень було: дослідити загальний уміст гумусу у чорноземах типових різного використання та запаси гумусу у метровому шарі; зробити агроєкологічну оцінку чорноземів типових глибоких важкосуглинкових за методикою бонітування А.І. Серого; порівняти зміни агроєкологічних показників чорноземів різного агрогенного і постагrogenного (лісового та переложного) використання [3].

Об'єктом наших досліджень був чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на лесі агрогенного та постагrogenного використання в умовах Харківської схилово-височинної області Середньоруської провінції Лісостепу України [4]. У межах Роганського стаціонару, який був створений у 1946 р. на території землекористування навчально-дослідного учгоспу «Комуніст» Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва (нині навчально-дослідне господарство «Докучаївське» ДБТУ).

Предмет досліджень – зміна родючості чорнозему в умовах різного використання у постагrogenних (лісових та степових) штучних фітоценозах та

* Керівник роботи: кандидат с.-г. наук, доцент О.М. Казюта

агроценозах (озима пшениця).

Уся територія навчгоспу «Докучаєвське» розорюється понад 100 років. Дослідні поля та полезахисні лісові смуги (дуб) заклали у 1946 р. Окрема ділянка площею 0,52 га була залишена під переліг (самозаростання травами). У 1972 р. було закладено дендропарк, де куртинами були посаджені: береза, сосна, смерека та кошений переліг. У межах цих територій з різним рослинним покривом і різним використанням були закладені розрізи для вивчення чорноземних ґрунтів: розріз № 1 – лісосмуга із дуба (77 років); розріз № 2 – береза (51 роки); розріз № 3 – сосна (51 роки); розріз № 4 – смерека (51 роки); розріз № 5 – кошений переліг (51 роки); розріз № 6 – переліг (77 років); розріз № 7 – орні чорноземні ґрунти (понад 100 років).

Зразки для дослідження відбиралися у 2 декаді квітня 2023 року таким чином: на відстані 60 - 70 см від стовбура дерева по ходу скелетного горизонтального коріння брали проби опаду у трьох типових місцях.

У лабораторії зразки перемішувались, відповідно варіанту відбору проб, визначали вологість (у чотирикратній повторюваності ваговим методом, шляхом висушування в термостаті при $T = 105^{\circ}\text{C}$ до постійної ваги [5, 6].

Відбір, оброблення та зберігання ґрунту для дослідження в лабораторії робились згідно ДСТУ ISO 10381 - 6 – 2001 [7].

Досліджували такі характеристики ґрунтів: - органічну речовину (загальний гумус) визначали методом І.В. Тюріна в модифікації С.М. Симакова (ДСТУ 4289:2004) [8]; - бонітування та якісну оцінку визначали агроекологічним методом за А.І. Сірим [9, 10, 11].

Результати досліджень. Ми використали загальний вміст гумусу, а саме його запаси у метровій товщі, як узагальнюючий показник родючості. Переходимо до конкретної характеристики чорноземів, які сформувалися в умовах розорювання, під перелогом та під запоною лісової рослинності.

Ґрунти складаються з органічної та мінеральної частин. Органічна частина ґрунту об'єднує всі органічні речовини ґрунту: 1) свіжі, ще не розкладені біогенні рештки; 2) продукти розкладу біогенних речовин; 3) детрит - напіврозкладені рослинні рештки; 4) гумус - темно забарвлені, азотовмісні, специфічні за складом, будовою, походженням, як правило, колоїдні органічні речовини, притаманні винятково ґрунтам. У загальну кількість гумусу не входить лише перша категорія.

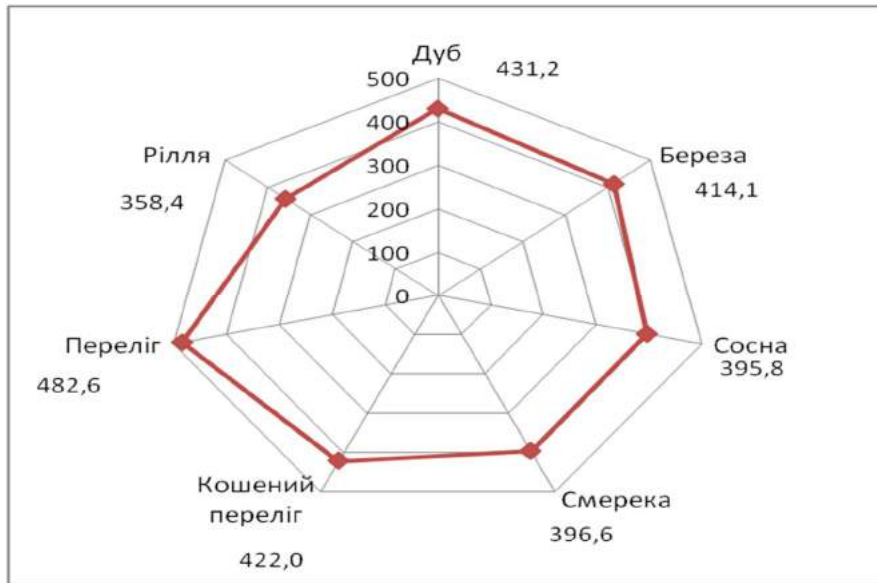
У варіантах постагrogenного (рис. 1) використання кількість гумусу зменшується не так швидко – тому запаси гумусу були максимальними у варіантах постагrogenного використання. За запасами гумусу (т/га) у метровій товщі варіанти наших досліджень можна розташувати у наступній послідовності табл. 3.0., рис. 3.0: переліг- 482,6, дуб- 431,2, переліг кошений- 422,0, береза- 414,1, смерека- 396,6, сосна- 395,8, рілля-358,4.

Отже, бачимо, що агрогенне використання призводить до зменшення запасів гумусу майже на 40 т/га по відношенню до ґрунтів постагrogenного використання.

За даними таблиці 3.1. додатків А та Б – досліджувані варіанти діляться на три групи та 5 класів (II, III, IV, V).

До групи земель дуже високої якості (II класу) ввійшли землі високої продуктивності – чорноземи типові перелогу Роганського стаціонару – 81 бал. Ці землі мають високу потенційну родючість із оптимальною реакцією

ґрунтового розчину, поживним, водно-повітряним і тепловим режимами.



*НСР₀₅ (А – варіант) – 1,26, НСР₀₅ (В – глибина) – 0,61

Рис. Запаси гумусу у т/га в чорноземах типових глибоких важкосуглинкових на лесі за умов різного використання.

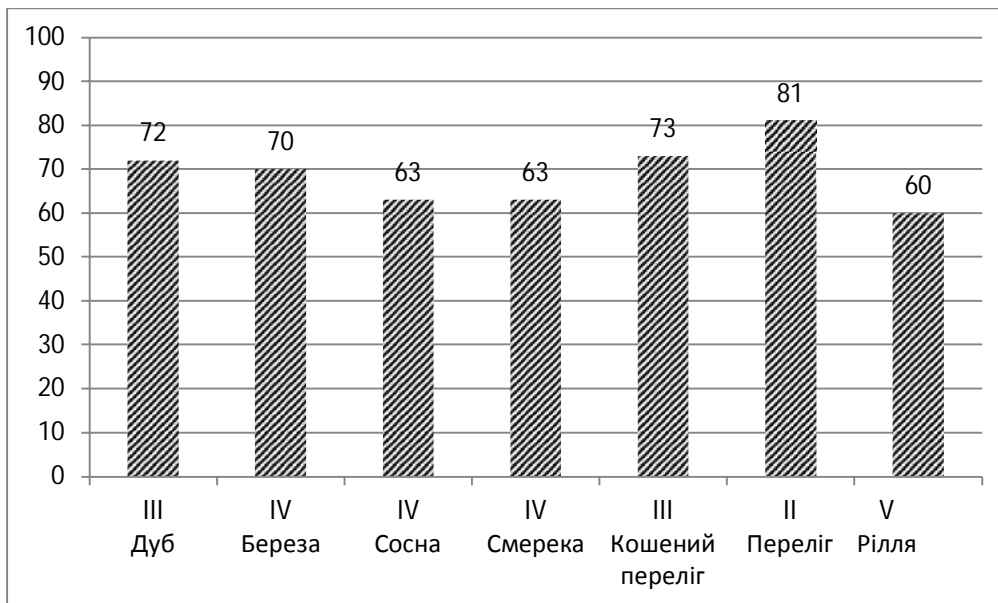


Рис. 2. Оцінка родючості чорноземів типових різного використання та класи ґрунтів

До групи земель високої якості (III і IV клас) ввійшли землі, що мають нижчу продуктивність, але добре забезпечені елементами живлення та мають сприятливі фізико-хімічні та агрофізичні властивості. Дещо знижують якість, слабо виражені негативні властивості ґрунтів. До третього класу ввійшли чорноземи типові під кошеним перелогом та дубом Роганського стаціонару – відповідно 73 і 72 бали.

До четвертого класу ввійшли чорноземи під насадженнями берези – 70 балів, сосни й смереки – 63 бали.

До групи земель середньої якості (V класу) ввійшли землі із середнім забезпеченням елементами живлення і продуктивною вологою. Знижують

якість земель більш виражені негативні властивості ґрунтів (слабкий і середній ступінь кислотності, знижений уміст гумусу тощо). До V класу ввійшли орні чорноземи Роганського стаціонару – 60 балі.

Згідно з балами бонітетів ґрунти постагrogenного використання володіють високою та дуже високою якістю.

Висновки: 1. Інтенсивне агровиробниче використання ґрунту призводить до суттєвих змін кількісних показників органічної речовини ґрунту. Запаси гумусу менші відносно ґрунтів постагrogenного використання більше як на 10%; 2. Під агроценозами спостерігається різке зменшення кількості гумусу з глибиною по профілю, що є наслідком незворотних змін порушення зрівноваженої системи речовинно-енергетичних процесів, які пов'язані із відчуження урожаю, бородьбою з небажаною рослинністю, оранкою яка призводить до підвищеної мінералізації гумусу у верхніх орних ґрунтів тощо; 3. Такі заходи, як залуження (передожні варіанти) та заліснення (штучні насадження дубу, берези, сосни, смереки) за 51-77 років призводять до збільшення запасів гумусу у чорноземах типових, тому можна стверджувати, що покращують показники родючості; 4. Згідно агроекологічного бонітування за Сірим ґрунти постагrogenного використання відносяться до другого-четвертого класів земель і володіють високою та дуже високою родючістю, що вказує на відновлення показників родючості при залуженні та залісненні агрочорноземів; 5. За лісопокращуючим ефектом найкращою деревною породою виявилися дуб (72) та береза (70), де бонітет ґрунту практично наблизився до бонітету чорнозему під кошеним перелогом (73). Під насадженнями сосни і смереки бонітет ґрунту складав 63 бали, що на 3 бали вище ніж ґрунт під ріллею.

Список використаних джерел:

1. Булигін С. Ю. Оцінка і прогноз якості земель / С. Ю. Булигін, А. В. Барвінський, А. О. Ачасова, А. Б. Ачасов. – Харків: ХНАУ, 2006. – 262 с.
2. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булыгин. – К.: Урожай, 2005. – 298 с.
3. Серый А. И. Современные методы бонитировки почв в УССР / А. И. Серый // Сельское хозяйство. Серия 31.1. Земледелие, агрономия, сельскохозяйственная мелиорация. Обзорная информация. - К.: УкрНИИТИ, 1987.-36 с.
4. Ланько А. І. Фізична географія Української ССР / А.І. Ланько, О.М. Маринич, М.І. Щербань. – К.: Радянська школа, 1969. – 270 с.
5. Крупский Н. К. Методическое пособие по лабораторным и полевым анализам при обследовании почв колхозов и совхозов УССР / Н. К. Крупский. – Х.: РИО Харьк. СХИ, 1957.
6. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1962. – 492 с.
7. Методи аналізів ґрунтів і рослин: методич. посібник [С. Ю. Булигін, С. А. Балюк, А. Д. Міхновська, Р. А. Розумна]. – К.: ФПУ, 1999. – 160 с.
8. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ ISO 4289:2004. — [Чинний від 2004-04-30]. — К.: Держспоживстандарт України, 2005. — 9 с. — (Національний стандарт України).
9. Серый А. И. К методике бонитировки почв на агроэкологической основе / А. И. Серый // Почвоведение. — М., 1981. — № 7. — С. 5–17.
10. Гнатенко О. Ф. Ґрунтознавство з основами геології: навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. — К.: Оранта, 2005. — 648 с.

УДК 631.425.4

Жернова О.С., Грошева О.О.*Харківській державній біотехнологічній університет, м. Харків, Україна
zhernova2007@gmail.com; e.hrosheva@gmail.com***ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО НА
ПЕТВОРЕННЯ АЗОТУ У ПОРІВНЯННІ З ЧОРНОЗЕМОМ
ПОСТАГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ****Zhernova O., Hrosheva O.****THE IMPACT OF THE FERTILISATION SYSTEM ON NITROGEN FIXATION IN
TYPICAL CHERNOZEM SOIL COMPARED TO FALLOW CHERNOZEM**

In the field under the fallow land, soil aeration becomes less and all processes of decomposition of plant residues slow down. The activity of microorganisms that decompose organic compounds in the fallow land variant is almost two times lower than in the treated fields. The activity of microorganisms that assimilate mineral forms of nitrogen on the fallow land is high in the upper soil layers.

The total quantity of microorganisms that decompose organic compounds and assimilate mineral forms of nitrogen is highest in the variant with an organic fertilization system. Organic fertilizers promote the development of soil bacteria and microorganisms, improve the course of biological processes in soils, and improve the physical and chemical properties of the soil.

Важливим завданням ґрунтової мікробіології є об'єктивна, комплексна оцінка мікробіому чорноземних ґрунтів. Вивчення біорізноманіття та просторово-функціональної структури мікробного комплексу має важливе значення для розуміння механізмів у системі ґрунт - мікроорганізми - рослина. Крім того, дослідження біорізноманіття та генетичного потенціалу ґрунтових мікроорганізмів має фундаментальне значення для розуміння біогеохімічних процесів ґрунтоутворення і являє значний інтерес для вирішення прикладних питань в мікробіології, екології, біотехнології, землеробстві та рослинництві (Дегтярьов В.В., 2011).

Кількісна оцінка бактеріальних різновидів в ґрунті показує, що їх число налічує більш ніж 4000 різновидів на 30 г ґрунту. Це свідчить про складність та важливість вивчення міжбіотичних взаємодій компонентів природних середовищ, включаючи рослини та агрозаходи. Завдяки сприятливим умовам, що формуються в ґрунті, кількість мікроорганізмів є досить великою - від 200 млн клітин на 1 г глинистого ґрунту до п'яти і більше мільярдів на 1 г чорнозему. Ґрунт - основне джерело, звідки мікроорганізми надходять у навколишнє середовище - повітря і воду (Тонха О.Л., 2017).

Дослідження проводились у дослідному господарстві "Траківське дослідне поле" (нині ДУ "Слобожанське дослідне поле" ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського") Чугуївського району Харківської області. Ґрунт – чорнозем типовий середьогумусований легкоглинистий на лесових породах.

Органічна система удобрення сприяє найбільшій чисельності мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні та органічні форми азоту в усіх

досліджуваних варіантах. Так у шарі 0-10 см вони становлять 25,85 та 36,88 КУО млн/г відповідно, але з глибиною їх кількість різко зменшується і шар 20-30 см становить лише 3,66 та 4,22 КУО млн/г відповідно.

Чорнозем типовий з мінеральною системою удобрення характеризується досить високою активністю мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні та органічні форми азоту. У шарі 0-10 см її чисельність становить 16,55 та 12,10 КУО млн/г, що практично на 50% менше у порівнянні з органічною системою удобрення. З глибиною їх чисельність також різко зменшується до 2,23 та 0,95 КУО млн/г відповідно.

Чорнозем типовий природного фітоценозу має досить високу активність за чисельністю мікроорганізмів, що асимілюють азот. Переліг у 0-10 сантиметровому шарі ґрунту має найбільшу чисельну кількість колоній і становить 15,37 КУО млн/г мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний азот та 12,32 КУО млн/г, які засвоюють органічний азот.

Як правило, на ділянці під перелогом аерація ґрунту стає меншою і всі процеси розкладання рослинних решток уповільнюються. Саме тому на варіанті під перелогом активність мікроорганізмів, що розкладають органічні сполуки менша, ніж в агрогенних варіантах практично в два рази. Активність мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні форми азоту на ділянці перелогу, гарно виражена, особливо у 0-20 сантиметровому шарі ґрунту.

Загальна чисельність мікроорганізмів, що розкладають органічні сполуки та асимілюють мінеральні форми азоту, найбільша на варіанті з органічною системою удобрення. Органічні добрива сприяють розвитку ґрунтових бактерій та мікроорганізмів, поліпшують перебіг біологічних процесів у ґрунтах, а також покращують фізико-хімічні властивості ґрунту.

УДК 631.4

Дегтярьов В.В.,¹ д-р с.-г. наук, професор
Дресвянкін А.С., магістр

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
dvv4013@gmail.com¹

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ДЕРЖАВНОГО БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Degtyarev V.V., Dresvyankin A.S.,

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE HUMUS STATE OF CHERNOZEMS OF TYPICAL EXPERIMENTAL FIELD OF THE STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY

The influence of various fertilizer application systems on the humus state of chernozems of typical medium-humus heavy loamy on loess in the conditions of the experimental field of the State Biotechnological University, located in the village of Dokuchaevske, Kharkiv district, Kharkiv region, was studied. It was found that the chernozem of typical fertilized areas has a higher content of total humus compared to the soil of the control variant (without fertilizers). Chernozem with an organic-mineral fertilization system is characterized by a higher humus content than for the soil of the variant with a mineral fertilizer system. Agricultural use of typical chernozem without the use of fertilizers contributes to the predominant accumulation of mobile humus in arable (0-20 cm) and partially subsoil (20-30 cm) soil layers. With depth, its content decreases quite sharply and already in the layer of 40-50 cm it is only 0.07%. The use of mineral fertilizers contributes to the growth of mobile humus content in the entire studied part of the soil profile.

Key words: chernozem, fertilizer system, total humus, mobile humus.

Поняття «гумус» з позиції агрономічного ґрунтознавства визначається як продукт, що утворюється у ґрунті завдяки складним біофізико-хімічним процесам, є собою складний за хімізмом комплекс специфічно ґрунтових темнозбарвлених органо-мінеральних і органічних сполук, які, знаходячись в колоїдально звернутому стані, обумовлюють основні агрономічні властивості ґрунту, сукупністю яких визначається його родючість.

За інтенсифікації землеробства не вдається зупинити дегуміфікацію орних ґрунтів, у тому числі чорноземних. Найпомітніше втрачається гумус в перші 30-50 років сільськогосподарського використання чорноземів після розорювання цілини. У подальшому вміст гумусу в ґрунтах стабілізується, особливо в разі їх окультурювання, яке стримує втрати гумусу.

В інтенсивному землеробстві роль органічних речовин в родючості ґрунту зростає: вони забезпечують більш високий і сталий рівень азотного живлення рослин, а за рахунок збільшення ємності поглинання ґрунту створюють умови вбирання, акумуляції і рівномірного розподілу вологи та поживних речовин, які вносяться з добривами, підтримують оптимальний повітряно-теплий і біологічний режими ґрунту, зберігаючи його як засіб виробництва і елемент біосфери. Інтенсивне ведення землеробства з

використанням високих доз мінеральних добрив призводить до посилення процесів мінералізації органічних речовин. І хоча гумусові сполуки досить стійкі до розкладу, ці процеси можуть призвести до помітного зниження загальних запасів гумусу в ґрунті. Внаслідок цього втрачаються деякі цінні властивості ґрунтів, що негативно позначається на ґрунтовій родючості в цілому.

Метою наших досліджень було вивчення впливу різних систем удобрення на гумусовий стан чорнозему типового дослідного поля Державного біотехнологічного університету, що знаходиться в с. Докучаєвське, Харківський район, Харківська область.

У задачі досліджень входило: дослідження морфологічних ознак ґрунтів в природі; визначення вмісту загального гумусу в досліджуваних ґрунтах; визначення вмісту рухомого гумусу.

Об'єктами дослідження були обрані чорноземи типові дослідного поля кафедри агрохімії. Об'єкт увійшов в наукову літературу під назвою Роганський стаціонар. Його було створено в 1946 році одночасно з утворенням учбово-дослідного господарства «Комуніст» Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва (ДП НДГ «Докучаєвське» Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва до 2021 року, нині дослідне поле ДБТУ). Він включає дослідні поля кафедр університету, на яких проводяться дослідження впливу різних систем добрив, систем обробітку, систем добрив на агрофізичні властивості ґрунтів та їх родючість. Ці дослідні ділянки широко використовуються в наукових дослідженнях як вченими ДБТУ, так і науковцями Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського» НААН.

Чорноземи типові важкосуглинкові дослідного поля ДБТУ, на території якого розташований Роганський стаціонар, знаходяться в межах східної підпровінції Лівобережної високої провінції Лісостепової зони чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів (ЛС4₂).

Характер ґрунтового покриву дослідного поля визначається трьома особливостями: 1) розташуванням його в південній частині Лісостепової зони; 2) особливостями складу ґрунтоутворних порід, а також умовами ґрунтового зволоження; 3) особливостями будови поверхні.

У 1983 році на території ДП НДГ «Докучаєвське» Харківського сільськогосподарського інституту співробітниками кафедри агрохімії був закладений польовий стаціонарний дослід, в якому вивчався вплив мінеральних добрив на ланцюг сівозміни: кукурудза на силос - озима пшениця - цукровий буряк - ячмінь. Схема дослідю включала 7 варіантів з різною насиченістю мінеральними і органічними добривами. Повторність варіантів дослідю потрібна. Розмір посівної ділянки 120 м², облікової - 80 м². Добрива вносили під всі культури в ручну перед основним обробітком ґрунту. В досліді використовували напівперепрілий гній, аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований і калійні солі.

Для досліджень нами були обрані наступні варіанти: контроль (без добрив), варіант з внесенням лише мінеральних добрив з насиченістю

мінеральними добрива 281 кг д.р./га та варіант з органо-мінеральним удобренням, в якому насиченість органічними добривами складає 11,3 т/га і мінеральними 180 кг д.р./га.

Вивчення впливу характеру використання чорноземів типових Роганського стаціонару дозволяють зробити наступні висновки:

1. Найвищим вмістом гумусу характеризуються чорноземи природних ценозів під трав'яною рослинністю (переліг). Ґрунт перелогової ділянки містить значно більше загального гумусу, особливо в верхній частині профілю;

2. Чорнозем типовий удобрених ділянок характеризується дещо вищим вмістом загального гумусу порівняно з ґрунтом контрольного варіанту (без добрив). Для чорнозему варіанту з органо-мінеральною системою добрив характерний вищий вміст гумусу, ніж для ґрунту варіанту з мінеральною системою добрив;

3. Особливий вплив на процеси гумусонакопичення здійснює деревна рослинність. Чорнозем під лісосмугою характеризуються значно вищим вмістом загального гумусу порівняно з орними чорноземами. Але порівняно з ґрунтом перелогу, вони містять менше гумусу лише в верхньому 10-см шарі. З глибиною чорнозем лісосмуги стає більш гумусованим ніж чорнозем перелогу;

4. Вказані закономірності за вмістом загального гумусу зберігаються в даних розрахунку запасів загального гумусу.

5. Сільськогосподарське використання чорнозему типового без застосування будь-яких добрив сприяє переважному накопиченню рухомого гумусу в орному (0-20 см) і частково підорному (20-30 см) шарах ґрунту. З глибиною його вміст досить різко знижується і вже у шарі 40-50 см складає всього 0,07%;

6. Використання мінеральних добрив сприяє зростанню вмісту рухомого гумусу у всій досліджуваній частини ґрунтового профілю;

7. Перебування чорнозему в стані перелогу призводить до деякого накопичення рухомого гумусу лише у верхній 10-см товщі ґрунту і досить значному зниженню його вмісту у 10-40 см шарі порівняно з ґрунтом контролю;

8. Природна трав'яна і деревна рослинність викликає зниження частки рухомого гумусу у складі загального гумусу як верхньої, так і, особливо, нижньої частин досліджуваної товщі чорнозему.

Результати проведених досліджень дають підставу рекомендувати господарствам використання органо-мінеральної системи удобрення з насиченістю органічними добривами 12 т/га і мінеральними 180 кг д.р./га.

Саранюк А. С., магістр
Міхєєв В. Г., Міхєєва О. О., кандидати с.-г. наук
Державний біотехнологічний університет
mixeev.valentin@outlook.com

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ

Висока цінність сої визначається насамперед великим вмістом повноцінного білка, який за амінокислотним складом наближається до білків тваринного походження і добре засвоюється людиною і тваринами [2, 6]. З насіння сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, кондитерські вироби, ковбаси, харчове борошно, сурогати кави та ін. В їжу використовують також незрілі боби у вареному й консервованому вигляді. Соева олія широко використовується також у миловарній та лакофарбовій промисловості. Із білків сої виробляють пластмаси, клей та інші вироби [4, 6].

Для збільшення врожайності сої необхідно підвищувати коефіцієнт використання сонячної енергії, створюючи оптимальні умови світлового режиму для кожної рослини та ценозу в цілому, тобто рівномірно розподіляючи рослини по площі живлення у вигляді витягнутого прямокутника або квадрата [5, 6]. Правильним розміщенням рослин доцільно вважати таке, за якого у період утворення бобів листя в міжряддях змикається на відстані 30-40 см від землі [3, 6].

В ринкових умовах основою ефективного господарювання є інтенсивні технології вирощування сої, яка базуються на використанні високопродуктивних сортів та раціональному використанні посівної площі. Тому потрібні дослідження впливу способів сівби що дозволить удосконалити існуючі елементи технології вирощування сої. Отже, метою досліджень було дослідити та оцінити ефективність способів сівби на насіннєву урожайність сої в умовах Прат «Зернопродукт» МХП Бершадського району Вінницької області.

Дослідження проводяться шляхом закладання польових дослідів в умовах Прат «Зернопродукт» МХП Бершадського району Вінницької області до загальноприйнятої методики [1]. Підготовка й обробіток ґрунту були загальноприйнятими для регіону [7]. Дослідження проводились із районованими сортами – Чемпіон (Оригіатор ТерраВіта (Оувесіз) Лімітед / Республіка Кіпр), Валас (Оригіатор ТерраВіта (Оувесіз) Лімітед / Республіка Кіпр) та Аріса (Оригіатор Prograin, Канада) також предметом досліджень були наступні варіанти способів сівби: рядковий – сівалкою Amazone Citan 12000 з шириною міжрядь 17 см та широкорядний – сівалкою John Deere DB 24 з шириною міжрядь 35 см.

Інтенсивність росту та розвитку рослин в період вегетації і відповідно збільшення урожайності у господарстві визначається багатьма факторами, серед яких велике значення належить підбору способів сівби. Так, у процесі росту та розвитку під впливом досліджуваних способів сівби густота рослин коливалася від 497 тис шт/га у сорту Валас до 512 тис шт/га, у сорту Чемпіон

при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) та від 490 тис шт/га у сорту Аріс до 492 тис шт/га, у сорту Чемпіон при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24).

Найбільша польова схожість насіння була в посівах висіяних рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) у сорту Чемпіон вона становила 85,3 %, найменшою вона була при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) у сорту Валас вона становила 81,2 %.

Способи сівби впливали на густоту рослин перед збиранням та виживаністю, яка формувалася у сортів наступним чином: Чемпіон, Валас та Аріса 444 тис шт/га і 86,7 %, 439 тис шт/га і 88,3 % та 438 тис шт/га і 86,9 %, відповідно по сортах при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000). Дещо нижчими ці показники були при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24), а саму у сорту Чемпіон 416 тис шт/га і 84,6 %, у сорту Валас 425 тис шт/га і 87,3 %, у сорту Аріса 418 тис шт/га і 85,3 %.

Висота рослин коливалася від 71 та 73 см у сорту Чемпіон до 76 та 80 см у сорту Аріса відповідно при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) та при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24).

Найвища висота прикріплення нижніх бобів спостерігалася в посівах висіяних широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24), а саме у сорту Чемпіон вона становила 16 см, у сорту Валас та Аріса відповідно 17 та 18 см.

Дещо меншою висота прикріплення нижніх бобів спостерігалася при рядковому способу з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000), відповідно на 2 см (14 см) у сорту Чемпіон, на 5 см (12 см) у сорту Валас та (13 см) у сорту Аріса.

Способи сівби впливали на число бобів та насінин на одній рослині, яка формувалася наступним чином: у сорту Чемпіон 17,1 та 31,1 шт, у сорту Валас 19,9 та 43,7 шт, у сорту Аріса 18,5 та 42,8 шт при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000). Дещо нижчими ці показники були при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24), а саму у сорту Чемпіон 18,6 та 29,9 шт, у сорту Валас 19,3 та 32,6 шт, у сорту Аріса 18,9 та 32,9 шт.

Найбільша маса насіння з однієї рослини формувалася в посівах висіяних рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000), а саме у сорту Чемпіон – 5,61 г, у сорту Валас та Аріса відповідно 7,52 та 7,58 г. Значно меншою маса насіння спостерігалася при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24), відповідно 4,88 г у сорту Чемпіон, 5,13 г у сорту Валас та 5,27 г у сорту Аріса.

У 2019 році урожайність насіння досліджуваних сортів формувалася наступним чином: у сорту Чемпіон від 2,03 до 2,45 т/га, у сорту Валас від 2,96 до 3,28 т/га, у сорту Аріса від 2,41 до 2,73 т/га. Результати статистичного

обробітку показали, що сорти сої Валас та Аріса суттєво перевищували за рівнем урожайності сорт Чемпіон, різниця складала 0,88 та 0,33 т/га (при НІР₀₅ по фактору Б = 0,215 т/га). Досліджувані способи сівби впливали на урожайність насіння сої. Сівба рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) забезпечувало коливання рівня урожайності від 2,45 т/га у посівах сої Чемпіон до 3,28 т/га у посівах сорту Валас. При сівби широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) урожаю коливався від 2,03 т/га у посівах сорту Чемпіон до 2,96 т/га у посівах сорту Валас. Сівба рядковим способом суттєво перевищувала рівень урожайності сої за всіма досліджуваними сортами в порівнянні з сівбою широкорядним способом, різниця складала 0,35 т/га (при НІР₀₅ по фактору А = 0,176 т/га).

У 2020 році урожайність насіння досліджуваних сортів формувалося наступним чином: у сорту Чемпіон від 1,88 до 2,06 т/га, у сорту Валас від 1,93 до 2,31 т/га, у сорту Аріса від 2,21 до 2,55 т/га. Результати статистичного обробітку показали, що сорти сої Валас та Аріса суттєво перевищували за рівнем урожайності сорт Чемпіон, різниця складала 0,15 та 0,41 т/га (при НІР₀₅ по фактору Б = 0,111 т/га). Досліджувані способи сівби впливали на урожайність насіння сої. Сівба рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) забезпечувало коливання рівня урожайності від 2,06 т/га у посівах сої Чемпіон до 2,55 т/га у посівах сорту Аріса. При сівби широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) урожаю коливався від 1,88 т/га у посівах сорту Чемпіон до 2,21 т/га у посівах сорту Аріса. Сівба рядковим способом суттєво перевищувала рівень урожайності сої за всіма досліджуваними сортами в порівнянні з сівбою широкорядним способом, різниця складала 0,30 т/га (при НІР₀₅ по фактору А = 0,091 т/га).

У 2021 році урожайність насіння досліджуваних сортів формувалося наступним чином: у сорту Чемпіон від 2,29 до 2,83 т/га, у сорту Валас від 2,81 до 3,15 т/га, у сорту Аріса від 3,12 до 3,56 т/га. Результати статистичного обробітку показали, що сорти сої Валас та Аріса суттєво перевищували за рівнем урожайності сорт Чемпіон, різниця складала 0,42 та 0,78 т/га (при НІР₀₅ по фактору Б = 0,151 т/га). Досліджувані способи сівби впливали на урожайність насіння сої. Сівба рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) забезпечувало коливання рівня урожайності від 2,83 т/га у посівах сої Чемпіон до 3,56 т/га у посівах сорту Аріса. При сівби широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) урожаю коливався від 2,29 т/га у посівах сорту Чемпіон до 3,12 т/га у посівах сорту Аріса. Сівба рядковим способом суттєво перевищувала рівень урожайності сої за всіма досліджуваними сортами в порівнянні з сівбою широкорядним способом, різниця складала 0,44 т/га (при НІР₀₅ по фактору А = 0,123 т/га).

В середньому за роки наших спостережень встановлено, що сівба рядковим способом з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000) забезпечувало коливання рівня урожайності від 2,45 т/га у посівах сорту Чемпіон до 2,95 т/га у сорту Аріса. При сівби широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) рівень урожаю коливався від 2,07 до 2,58 т/га, відповідно по сортах.

Спостереження за свіжозібраним насінням засвідчило, що чистота та вологість були в межах 98,0 % та 14 % по усім досліджуваним варіантам – це відповідає базовій (репродукційній) категорії насіння (при ДСТУ 2240-93 – чистота ≤ 80 РН₁₋₃, вологість ≤ 14 РН₁₋₃). Найвища лабораторна схожість свіжозібраним насінням спостерігалася при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000), а саме у сорту Чемпіон вона становила 86 %, у сортів Валас та Аріса 87 %, що відповідає до базовій (елітній) категорії насіння (при ДСТУ 2240-93 – ≤ 85 ЕН). При широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24) лабораторна схожість свіжозібраним насінням у сорту Чемпіон становила 82 %, у сортів Валас – 84 %, у сорту Аріса – 83 %, що відповідає базовій (репродукційній) категорії насіння (при ДСТУ 2240-93 – ≤ 80 РН₁₋₃).

Способи сівби впливали на масу тисячі насінин свіжозібраного насіння, яка формувалася наступним чином: у сорту Чемпіон 180 г, у сорту Валас 172 г, у сорту Аріса 177 г при рядковому способу сівби з шириною міжрядь 17 см (сівалка Amazone Citan 12000). Дещо нижчими ці показники були при широкорядному способу сівби з шириною міжрядь 35 см (сівалка John Deere DB 24), а саму у сорту Чемпіон 163 г, у сорту Валас 157 г, у сорту Аріса 160 г.

В середньому по роках найвищу масу тисячі насінин формував сорт Чемпіон – 171,5 г, сорт Аріса поступався на 3,0 г (168,5 г), найменша маса тисячі насінин формувалася у сорту Валас – 164,5 г, що було менше на 7,0 та 4,0 г відповідно.

Отже, результати досліджень показали, що в умовах центрального Лісостепу України краще вирощувати високопродуктивний сорт сої Аріса, який забезпечував урожайність до 2,95 т/га. Для підвищення продуктивності сівбу сої переважно робити рядковим способом сівалкою типу Amazone Citan 12000.

Список використаних джерел

1. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.
2. Міхеєв В. Г. Продуктивність сої залежно від застосування регуляторів росту, десикації та сенікації посівів в умовах Лівобережного Лісостепу України: дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 “Рослинництво”. Київ. 2009. 115 с.
3. Міхеєв В. Г. Вплив регуляторів росту й інокуляції насіння на продуктивність фотосинтезу посівів сої. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл.*, Х. 2012. Випуск 13. с. 172-179.
4. Міхеєв В. Г. Обробка насіння бактеріальними препаратами – важливий елемент технології вирощування сої. Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених у галузі рослинництва: Тез 3-ої Міжнародної наукової конференції 20-22 червня 2006 р. Харків, ІР ім. В.В. Юр’єва: тези доп. Х., 2006. С. 168-169.
5. Міхеєв В. Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл.*, Х. 2013. Випуск 14. С. 95-100.
6. Огурцов Є. М. Соя у Східному Лісостепу України / За ред. М. А. Бобро / Харк. нац. аграр. ун-т. Харків, 270 с.
7. Тіщенко Л. М., Корнієнко С. І., Дубровін В. А. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / за ред. Л.М. Тіщенка / Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків: «Щедра садиба плюс», 2015. 273 с.

УДК 631.41:631.811:631.431.1:631.445.4

Казюта А.О., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua

УМІСТ ЛЕГКОГІДРОЛІЗНОГО АЗОТУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ

The content, profile of easy hydrolyzed nitrogen in chernozem typical for loess-like loam of various uses in the conditions of the Experimental Field Experimental Station of the Stat Biotechnological University are given in the thesis. It is established that the content of the studied nutrient element is mainly higher in arable chernozem typical.

Уміст у ґрунті необхідних і достатніх для рослин поживних речовин (за відсутністю шкідливих сполук у сполученні з водою, повітрям і теплом), обумовлений поживний режим ґрунтів найбільш важливим елементом для живлення рослин є N, P, K, Ca, Mg, S – ці елементи називають макроелементи, тому що рослини використовують їх у великих кількостях. Інші елементи використовуються рослинами в невеликих кількостях їх називають мікроелементи (Mn, Mo, Cu, Zn). Всі макроелементи для рослин є рівноцінні і незамінні, але їх роль і значення у формуванні урожаю далеко нерівнозначна у цьому зазначають головні хімічні елементи нестача яких дуже знижує урожайність, важливими є N, P, K.

Азот – один з основних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Він входить до складу білків, ферментів, нуклеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів, алкалоїдів та інших сполук. Рівень азотного живлення визначає розміри та інтенсивність синтезу білків, інших азотистих органічних сполук у рослині, які істотно впливають на процеси росту. У складі сухої речовини рослини азоту міститься 1-3%, у білках – 16-18%.

Основне джерело азоту для рослин – солі азотної кислоти та амонію. Поглинання його з ґрунту відбувається у вигляді аніонів NO_3^- і катіонів NH_4^+ та деяких найпростіших органічних сполук (простих амінокислот, легкорозчинних амідів).

У ґрунті міститься 0,05-0,5% загального азоту, з якого 93-98% органічні форми, а 3-7% – мінеральні сполуки азоту.

Місцем відбору зразків ґрунту були: переліг ґрунтового стаціонару кафедри ґрунтознавства, полезахисна лісосмуга № 61 і дослідне поле кафедри землеробства. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на палевому лесовидному суглинку. Зразки ґрунту відбирали по горизонтах, приповерхневий горизонт поділили на три шари – 0-10, 10-20 і 20-30 см.

Зразки ґрунту відбирали по горизонтах у трикратній повторності у червні. Кількість легкогідролізного азоту визначали методом Корнфілда (ДСТУ 7863:2015).

Азот доступний рослинам у формі мінеральних сполук, який у ґрунті близько 1% від загальної кількості азоту. Легкогідролізний азот ґрунту – найближчий резерв для поновлення мінеральних форм, складається з NH_4^+ , NO_3^- , NH_2 , характеризує забезпеченість ґрунту азотом упродовж усього періоду вегетації.

Для оцінки забезпеченості рослин азотом в аграрній практиці існує поняття про сполуки азоту, що легко гідролізуються лугом. І.В. Тюрін, М.М. Кононова до

них відносять мінеральні сполуки азоту та частину азоту простих органічних речовин, які входять до складу амінокислот і амідів, унаслідок мінералізації яких може утворитися амонійний та нітратний азот. Дана форма азоту характеризує ступінь окультуреності ґрунтів та ступінь забезпеченості азотом, тому що його вміст показує тісну кореляційну залежність між азотом, який вилучається лугом, вмістом гумусу, загальним вмістом азоту та нітрифікаційною здатністю. Корнфілд до цих сполук відносить азот обмінного амонію, вільного й увібраного аміаку, амідів, частково амінокислот і аміноцукорів.

Лужногідролізні сполуки азоту не є повністю доступними для рослин, але можуть бути використані найближчим часом. Цей показник не враховує нітратну форму азоту, яка є дуже рухомою.

На варіанті з перелогом максимальна кількість легкогідролізних форм азоту в 0-10 см шарі ґрунту – 13,2 мг/100 г ґр. У шарі 10-20 і 20-30 см зафіксовано майже однакову кількість цієї форми азоту – 11,6 і 10,6 мг/100 г ґр., з різницею у 1,0 мг/100 г ґр. У нижній частині профілю, а саме у шарі 30 до 104 см чітко видно поступове зниження кількості азоту (8,9, 7,2 і 4,7 мг/100 г ґр., відповідно) Порівнюючи з верхніми шарами різниця становила – 5,9, 4,4 і 4,3 мг/100 г ґр. Мінімальна кількість легкогідролізного азоту по всьому профілю зосереджена у материнській породі та дорівнює – 2,5 мг/100 г ґр. У варіанті зі перелогом зафіксовано забезпеченість ґрунту на низькому рівні до глибини 30 см і дуже низької – глибше. Кількість азоту з глибиною зменшувалася.

У варіанті зі сільськогосподарським угіддям максимальну кількість азоту зафіксовано у верхньому 0-10 см, шарі ґрунту – 12,6 мг/100 г ґр., а у шарі 10-20 см помічено зниження кількості азоту з 12,6 до 11,1 мг/100 г ґр. У шарі 20-30 см зафіксовано майже однакову кількість азоту зі перелоговим варіантом – 10,5 мг/100 г ґр. У середній частині у верхньому перехідному горизонті глибиною 30-56 см, кількість азоту знизилася та дорівнює 9 мг/100 г ґр. У глибших горизонтах легкогідролізного азоту ще менше – 7,8 і 5,7 мг/100 г ґр., відповідно. Мінімальну кількість азоту у варіанті, що описується, визначено у нижньому горизонті ґрунту 112-130 см, тобто в материнській породі, – 3,9 мг/100 г ґр. У цьому варіанті чітко прослідковується рівномірний розподіл азоту за профілем ґрунту зі зменшенням з глибиною.

У варіанті зі лісосмугою за профілем ґрунту максимальну кількість азоту було відмічено у верхньому 0-10 см шарі ґрунту – 15,4 мг/100 г ґр. У шарі від 10 до 30 см кількість легкогідролізного азоту була майже однаковою – 11,5 і 11,0 мг/100 г ґр. (різниця була у 0,5 мг/100 г ґр.). Також у варіанті зі лісосмугою у шарі ґрунту 20-30 см помічено однакову кількість легкогідролізного азоту з варіантом зі сільськогосподарським використанням чорнозему у шарі 10-20 см (11,0 мг/100 г ґр.). Глибше 30 см кількість азоту знижувалася до рівня – у шарі 30-60 см – 8,3 мг/100 г ґр., у шарі 60-76 см – 7,9 мг/100 г ґр., у шарі ґрунту 76-102 см – 5,6 мг/100 г ґр. Мінімальна кількість легкогідролізних форм азоту зафіксовано у ґрунтоутвірній породі у шарі 112-130 см. У варіанті зі лісосмугою кількість доступних форм азоту за профілем ґрунту знижується у напрямку до материнської породи.

Отже, кількість азоту, що легко гідролізується лугом у чорноземі типовому мала залежність від глибини та використання ґрунту. Забезпеченість чорнозему типового азотом, що легко гідролізується лугом, у приповерхневій частині профілю була на рівні від високої до середньої.

УДК 631.4

Дегтярьов В.В.,¹ д-р с.-г. наук, професор
Станкевич С.В.,² магістр

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

dvv4013@gmail.com¹

sergejstankevich1986@gmail.com²

АЗОТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Dehtiarov V.V., Stankevych S.V.

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

NITROGEN POTENTIAL OF MEADOW-CHERNOZEM SOILS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE UNDER DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS

The influence of different fertilizer systems on the nitrogen potential of the luchno-chornozemnye soils and the state of their fertility is considered. The content of total nitrogen, luchno-hydrolyzed nitrogen and total humus under the influence of organic, mineral, organomineral single (N₇₃P₈₁K₈₄) and organo-mineral sesquioxide (N₁₀₅P₁₂₁K₁₂₆) fertilizer system is analyzed.

Keywords: luchno-chornozemnye soils, fertilizer system, humus, nitrogen.

Сільське господарство належить до найдавніших видів господарської діяльності людини. На території України на межі V і IV тисячоліть до н. е. розвинулося осіле землеробство (трипільська культура). З давніх часів Україна відома своєю сільськогосподарською продукцією серед інших народів і країн. І зараз сільське господарство належить до важливих галузей міжнародної спеціалізованої держави.

Сьогодні сільське господарство є складною, цілісною і, в першу чергу, біологічною системою відтворення енергії за участі природних, соціальних, економічних і технічних чинників. Основними об'єктами сільського господарства, на які спрямована діяльність людини, є ґрунт, зелена рослина і домашня тварина.

Родючість — невід'ємна специфічна властивість ґрунту. Вона створюється у процесі ґрунтоутворення і безперервно змінюється залежно від характеру хімічних, фізичних, фізико-хімічних та біологічних процесів, на які, в свою чергу, впливають фактори ґрунтоутворення.

Родючість визначає народногосподарське значення ґрунту як основного засобу сільськогосподарського виробництва. Від неї залежить життя на Землі рослин, тварин і людини.

Збереження та підвищення родючості ґрунтів у сучасних ринкових умовах господарювання за різних форм власності на землю є одним з головних пріоритетів нашого народного господарства, адже переважну більшість продуктів харчування ми отримуємо завдяки ґрунтам.

Щоб уникнути виснаження ґрунтів та запобігти зменшенню родючості, люди вносять на полях, у садах і городах різні добрива. При застосуванні добрив, родючість ґрунту підвищується, а врожайність сільськогосподарських

культур збільшується. Це відбувається внаслідок того, що добрива збагачують ґрунт на рухомі поживні речовини.

Добре відомо, що азот один з головних біологічних елементів. Він є невід'ємною складовою протеїнів, хлорофілу, ферментів та багатьох інших компонентів, необхідних для росту і розвитку рослин. Так, азот потрібний рослині для накопичення маси, як складова білків – будівельних матеріалів, а також для фітогормональної регуляції і роботи ферментів. При його недостатчі в ґрунті порушуються всі найважливіші функції і розвиток рослин. Тому вивчення умісту азоту в агрогенних ґрунтах є актуальним питанням агроґрунтознавства.

Об'єкт досліджень – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий ґрунт на лесовидному суглинку правобережної частини Лісостепу України.

Предмет дослідження – кількісна і якісна характеристика лучно-чорноземного ґрунту правобережної частини Лісостепу України.

Мета роботи – встановити вплив систем удобрення на азотний потенціал лучно-чорноземних ґрунтів та рівень їх родючості.

Дослідження проводилися у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» у тривалому польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, який розташований у зоні Лісостепу (провінція Лісостепова Правобережна, округ Середньо-Дніпровсько-Бузький, район Фастівський). Він входить в міжнародну мережу тривалих дослідів, яка налічує 620 у всьому світі, з яких 15-ть розміщені на території України.

Тривалий дослід є 10-пільною зерно-буряковою сівозміною, яка освоєна у 1956–1958 рр. з метою вивчення ефективності дії різних варіантів системи удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур та родючість ґрунту. Чергування культур в сівозміні наступне: багаторічні трави, пшениця озима, буряк цукровий, кукурудза на силос, пшениця озима, горох, пшениця яра, буряк цукровий, кукурудза на зерно, ячмінь із підсівом багаторічних трав.

Площа посівної ділянки стаціонарного досліді – 175 м², облікової – 100 м², короткострокового досліді відповідно – 50 м² і 45 м². Розміщення варіантів – систематичне. Повторність трикратна. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту у наступних формах:

- Û аміачна селітра (34,5 %) (ГОСТ 2-85),
- Û суперфосфат простий гранульований (19,5 %) (ГОСТ 5956-78),
- Û калій хлористий (60 %) (ГОСТ 4568-95).

Агротехніка вирощування досліджуваних культур загально прийнята для зони Лісостепу.

Ґрунт ділянки, що досліджувалась – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Підстилаючою породою є карбонатний оглеєний лесовидний суглинок. Ґрунтові води залягають на глибині 3,5-4,0 м, в яких в посушливі роки рівень значно знижується, а за вологих умов року по капілярах вода досягає верхніх горизонтів ґрунту. Оглеєння

чітко помітне з глибини 130-150 см, що проявляється у сизуватому забарвленні та наявності іржавих плям. У зв'язку з великим вмістом грубого порошу (50 %), його відносять до моноструктурних ґрунтів.

У ході досліджень впливу системи удобрення на уміст загального та лужногідролізованого азоту в лучно-чорноземних ґрунтах Правобережної частини Лісостепу України дозволяє зробити наступні висновки:

1. На збільшення умісту загального гумусу лучно-чорноземного ґрунту найбільш позитивно впливає органо-мінеральна полуторна ($N_{105}P_{121}K_{126}$) система удобрення. Внесення лише органічних добрив сприяє збільшенню умісту загального гумусу, але переважно у верхньому шарі ґрунту. Мінеральні добрива діють на утворення і накопичення загального гумусу у лучно-чорноземному ґрунті дещо гірше, але прояв їх спостерігається на більшу глибину, ніж органічні добрива.

2. Найбільш ефективною системою удобрення для накопичення загального азоту в лучно-чорноземному ґрунті можна вважати органічну систему удобрення тому, що завдяки їй збільшення вмісту загального азоту в досліджуваному ґрунті відбувається в найбільшій мірі. Внесення лише мінеральних добрив, здійснює найменший вплив на накопичення загального азоту у верхніх шарах лучно-чорноземного ґрунту. Органо-мінеральна одинарна система удобрення має найменший вплив у нижніх шарах ґрунту.

3. Найкращими системами удобрення, які сприяють накопиченню лужногідролізованого азоту в досліджуваному лучно-чорноземному ґрунті є органо-мінеральна одинарна та органо-мінеральна полуторна системи удобрення.

4. За органо-мінеральної одинарної та органо-мінеральної полуторної систем удобрення встановлено найбільш широке співвідношення C:N у лучно-чорноземних ґрунтах. Це можна пояснити збільшенням кількості органічних решток в ґрунті за рахунок внесення органічних добрив та надходження поживних решток в наслідок підвищення урожайності сільськогосподарських культур за внесення добрив.

Для покращення азотного стану та поліпшення агрохімічних властивостей лучно-чорноземних ґрунтів Лівобережної частини Лісостепу рекомендується застосовувати органічну систему удобрення з внесенням 12 т гною на гектар та органо-мінеральну одинарну систему удобрення (гній 12 т/га $N_{73}P_{81}K_{84}$), які забезпечують оптимальний азотний потенціал ґрунту.

УДК 631.482:631.432

Казюта О.М., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua

ВОДНО-ФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ РІЧКИ РОГАНКА

The water-physical parameters of the soils of the floodplain of the Rohanka River varied depending on the part of the floodplain and its depth.

Вода відіграє величезну роль у формуванні та розвитку ґрунтового покриву. В ґрунтоутворенні, особливо у формуванні ґрунтової родючості, вода відноситься до найбільш істотних біофізичних реагентів. Джерелом води на поверхні суші найчастіше є атмосферні рідкі (дощі, зливи) і тверді (сніг, паморозь, іній) опади, а також ґрунтові води, що залягають в пронизаній кореннями зоні ґрунту за умов близько розташованого рівня ґрунтових вод. Частина вологи надходить у формі сконденсованої пароподібної вологи. Кількість води, що надходить в ґрунт, залежить від клімату, рельєфу, типу та виду рослинності, гідрогеологічних умов.

Дослідження проведені у середній течії заплави річки Роганка Харківського району Харківської області. Було закладено три розрізи на різних частинах заплави. У прирусловій заплаві утворився лучний алювіальний легкосуглинковий ґрунт на заплавному алювії. У центральній заплаві сформувався лучно-болотний алювіальний середньосуглинковий ґрунт на заплавному алювії. У притерасній заплаві утворився болотний алювіальний важкосуглинковий ґрунт на заплавному алювії.

Показники, що були вивчені, отримано в результаті використання гравіметричного метода дослідження водних властивостей ґрунту.

Вологість ґрунту досить динамічний показник особливо у верхній частині профілю. Вологість ґрунту залежить від гранулометричного складу, гумусованості рівня підземних вод, структурного стану ґрунту, клімату, рослинності та ін.

Лучний алювіальний легкосуглинковий на заплавному алювії у приповерхневому шарі ґрунту 0-15 см має вологість 24,82 %. З глибиною вологість ґрунту збільшується. У горизонті Нк глибиною 15-50 см вологість ґрунту збільшилася лише на 0,34 %, і досягла значення 25,16 %. Наступний горизонт (Hfs(gl)k) вирізняється найвищою вологістю серед горизонтів цього ґрунту – 30,36 %. З подальшим збільшенням глибини вона дещо знижується. У горизонті Нрpfsglk глибиною 67-88 см вологість становила 26,49 %, що на 3,87 % менше за показник у вище розташованому горизонті. Найглибший горизонт Phg1k 88-99 см має вологість – 23,04 %, що є найменшим показником по профілю лучного алювіального легкосуглинкового на заплавному алювії.

Лучно-болотний алювіальний середньосуглинковий ґрунт на заплавному алювії має по профілю показники вологості які коливаються в межах від 25,62 % до 31,91 %. По горизонтам даного ґрунту показники вологості розподілялися наступним чином. Верхній горизонт (Нк 0-34 см) мав польову вологість на рівні 27,56 %. До глибини 88 см вологість збільшувалася. Так, у горизонті Hfsk/gl 34-67 см вологість сягнула показника 30,66 %, що на 3,10 % більше за попередній показник, а у горизонті Нрg1k 67-88 см дорівнювала 31,91 %, що більше на 1,25 %

за попередній показник. З глибини 88 см польова вологість ґрунту центральної заплави зменшується. У горизонті PhGk 88-98 см вона дорівнює 27,62 %, а у материнській карбонатній сильнооглеєній породі – 25,62 %.

Болотний алювіальний важкосуглинковий ґрунт на заплавному алювії який знаходиться на прикореневому зниженні відрізняється від попередніх ґрунтів найвищою вологістю. У приповерхневому горизонті HGlk 0-22 см вона досягла значення 41,54 %, що говорить про дуже значне перезволоження цього ґрунту та близьке до поверхні залягання підґрунтових вод.

Максимальна кількість плівкової води в ґрунті, тобто максимальна кількість води, що може утримувати в собі ґрунт за рахунок сил молекулярного притягування називається максимальною молекулярною вологоємністю. Вона залежить від гранулометричного складу ґрунтів. Чим більше мулистих частинок містить ґрунт, тим вона вища. У пісках вона коливається в межах 0,5-1,5 %, у важких суглинках досягає 8-10 %, у глинистих ґрунтах її кількість може досягати 25-30 %. У поровому просторі при цьому знаходиться переважно плівкова і стикова вода. Максимальна молекулярна вологоємність відображає нижню границю між рухомою і нерухомою вологою, що підпорядковуються термодинамічним силам. З цією формою вологоємності пов'язана величина вологості стійкого зав'ядання рослин. Зазвичай нижче цієї вологості вода в ґрунті стає недоступною і рослини гинуть.

У ґрунті прируслової частини заплави максимальна молекулярна вологоємність зафіксована на рівні 11,60-12,60 %. Виявлено, що до глибини 88 см дана вологоємність збільшувалася, а в останньому горизонті (Phgk 88-99 см) де що знизилася до мінімального показника для всьому профілю – 11,60 %. Приповерхневий горизонт Hd грубизною 0-15 см має ММВ на рівні 11,93 %. У наступному горизонті Hk 15-50 см цей показник збільшився лише на 0,14 % і дорівнює 12,07 %. На глибині 50-67 см ММВ вже сягає 12,46 %, а у наступному горизонті рівень максимальної молекулярної вологоємності піднявся до 12,60 %. З переходом до переважання у горизонті ґрунтоутворної породи ММВ різко знизилася (на 1 %) – 11,60 %.

Лучно-болотний алювіальний середньосуглинковий ґрунт на заплавному алювії центральної частини заплави має більшу максимальну молекулярну вологоємність порівняно з лучним алювіальним легкосуглинковим ґрунтом на заплавному алювії. Тут показники ММВ були від 17,73 % до 16,06 %. Найменшу вологоємність, що описується було встановлено у горизонтах: Hk 0-34 см – 16,06 % і PGk 98-115 см – 16,99 %. В середині профілю ММВ становила 17,39-17,73 %, так у горизонті Hfsk/gl 34-67 см – 17,39 %, у горизонті Hrgk 67-88 см – 17,67 %, у горизонті PhGk 88-98 см – 17,73 %.

Болотний алювіальний важкосуглинковий ґрунт на заплавному алювії, що знаходиться на прикореневому зниженні характеризується найвищим показником максимальної молекулярної вологоємності – 20,84 %.

Отже, вологість ґрунту колівалась залежно від частини заплави та глибини. Найбільш вологий був ґрунт прикореневої частини заплави, а найбільш сухий – прируслового валу. Найбільші показники вологості алювіальних ґрунтів були зафіксовані у середині профілю.

Максимальна молекулярна вологоємність ґрунту, як і попередній показник, варіювала залежно від ґрунту та глибини. В середньому максимальний показник максимальної молекулярної вологоємності ґрунту був притаманний болотному ґрунту – 20,84 %, а мінімальний 12,13 % – лучному. Не залежно від ґрунту в середині профілю ММВ збільшувалася.

УДК:631.416:631.445.41(477)

**Герасименко В.Г., здобувач вищої освіти,
Дегтярьов Ю.В., кандидат с.-г. наук, доцент**
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
e-mail: degt7@ukr.net

ВМІСТ АЗОТУ, ФОСФОРУ І КАЛІЮ У ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ПІД РІЗНИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ

Gerasymenko V.G., Dehtiarov Yu.V.

Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM CONTENT IN TYPICAL CHERNOZEMS UNDER DIFFERENT PHYTOCOENOSES

The paper presents a comparison of the content of alkaline hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus, and exchangeable potassium in typical chernozems of the southeastern forest-steppe of Ukraine, which are under different agricultural load. It was found that among the presented of typical chernozems different uses, the highest nutrient content, and therefore fertility, is in the chernozem of a typical fallow land. The indicators of typical chernozem under the forest belt are close to those of fallow typical chernozem, and the indicators of arable soils correspond to the lowest level among the studied variants, which distinguishes arable (agrogenic) soils from chernozems under the forest belt and grass vegetation.

Key words: chernozem, fertility, nutrients.

Актуальність теми. Інтенсивний розвиток землеробства, багаторічне відчуження великої кількості поживних речовин з урожаєм, без їхнього повернення в ґрунт, призводить до зниження родючості чорноземів, формування ґрунтів, за своїм складом відмінних від природних [1].

У Лісостепу домінують чорноземи типові, які відзначаються гармонійним поєднанням чинників, що обумовлюють енергетичну вигідність механічного обробітку з одночасними сприятливими агрономічними властивостями [2]. Тож, інтенсивне використання в землеробстві протягом тривалого періоду, що неодноразово вказувалося в роботах багатьох авторів, спричиняє негативні зміни, які призводять до зниження рівня їх родючості. Сільськогосподарське використання ґрунтів зумовлює зниження вмісту гумусу, зміну фізичних і фізико-хімічних властивостей. Відомо, що вміст і запаси органічної речовини служать основними критеріями оцінки ґрунтової родючості. Відновлення та підвищення родючості ґрунтів — одне з головних завдань аграрного виробництва [3].

Мета дослідження. Порівняти вміст лужногідролізного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в чорноземах типових південно-східного Лісостепу України, які знаходяться в умовах різного сільськогосподарського навантаження.

Результати досліджень. Одним із найголовніших макроелементів для живлення рослин є азот. Забезпеченість ґрунту азотом дозволяє рослині в процесі росту розвинути потужну вегетативну масу, що в кінцевому результаті

впливає на збільшення урожайності сільськогосподарських культур, збільшення кількості рослинних решток та збільшення накопичення гумусу в ґрунті. Загальний вміст азоту в ґрунті не може коректно вказати на рівень забезпеченості рослини цим елементом, для високопродуктивного використання його рослиною.

Достатня кількість азоту в ґрунтах є одним із найважливіших показників їх родючості. Як правило, у неудобреній ріллі рослинам не вистачає азоту, наявного в ґрунті в мінеральній формі та мобілізованого з органічної речовини. Тому для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур слід уносити азотні добрива. У зв'язку із цим розроблено ряд хімічних і біохімічних методів характеристики ґрунтів щодо їх здатності забезпечувати рослини азотом та прогнозувати дії азотних добрив. Однак для азотного живлення неможливо скласти довгострокові прогнози, оскільки в природних умовах кількість азоту, мобілізованого з органічної речовини одного й того самого ґрунту, є дуже мінливою. Вважають, що ступінь мобілізації залежить від багатьох чинників: інтенсивності мінералізації органічної речовини, особливо гною, яка визначається біохімічними процесами, пов'язаними з властивостями ґрунту, агротехнікою вирощування культури та гідрометеорологічними умовами. Тому доводиться обмежуватися щорічними сезонними рекомендаціями щодо потреби сільськогосподарських культур в азотних добривах.

Ефективність застосування азотних добрив значною мірою зумовлена вмістом у ґрунті різних форм азоту, доступних для живлення рослин. Визначення запасів азоту в ґрунті дає можливість значно знизити непродуктивні витрати азотних добрив та зменшити їх негативний вплив на довкілля і якість продукції рослинництва. Для більш точного визначення кількості азоту, який може використати рослина використовують методику визначення лужногідролізного азоту. Результати визначення вмісту в чорноземах типових при різному антропогенному навантаженні на ґрунт показали слабку забезпеченість лужногідролізним азотом. Вміст азоту в профілі ґрунту зменшується з глибиною, особливо з глибини від 40–50 см та незначно в гумусово-акумулятивному горизонті.

Треба відмітити вищий вміст азоту за всім профілем ґрунту під лісосмугою в порівнянні з перелогом та ріллею, а особливо підвищення вмісту в шарі 3–10 см. Отже, можна зробити висновок, що чорнозем типовий під лісосмугою має найбільші значення за вмістом лужногідролізного азоту в порівнянні з перелогом та ріллею, яка зазнає впливу антропогенного навантаження.

Поряд з азотом другим за важливістю елементом мінерального живлення, який здебільшого лімітує подальше зростання врожайності зерна всіх без винятку сільськогосподарських культур, є фосфор. Це пов'язано з тим, що майже всі ґрунти світу гірше забезпечені фосфором, ніж азотом і калієм. Парадокс проблеми фосфорного живлення рослин полягає в тому, що валові запаси фосфору в більшості ґрунтів в основному значні, однак на 40% площ орних земель світу продуктивність зернових культур лімітується нестачею

рухомих форм фосфору. Це пояснюється тим, що в складі валових запасів фосфору в метровому шарі ґрунтів домінуюче положення займають слаборозчинні форми, а вміст рухомих форм, навпаки, незначний і не завжди відповідає потребам рослин. Це пов'язано також з енергійним їх поглинанням мінеральними сполуками ґрунту і слабкою розчинністю ґрунтових фосфатів. Тому ефективна родючість більшості ґрунтів обмежується недостатньою забезпеченістю їх рухомими формами фосфору.

Крім того, на відміну від інших елементів органічної речовини ґрунту (С, Н, О, N), які надходять у ґрунт переважно з атмосфери, основним первинним джерелом фосфору є ґрунтоутворна материнська порода, яка не завжди в змозі забезпечити в достатній кількості ґрунтовий розчин рухомими формами фосфору. Це пов'язано, ще й із тим, що фосфор за своїми хімічними властивостями має складну природу взаємодії з компонентами ґрунту. Така обставина значною мірою ускладнює отримання об'єктивної оцінки забезпеченості ґрунту цим елементом мінерального живлення рослин. Тому для уникнення дефіциту фосфору надзвичайно важливим є своєчасне отримання інформації про вміст його в ґрунті, щоб внесенням фосфоровмісних добрив забезпечити в разі потреби оптимальний рівень рухомих доступних для рослин форм фосфору впродовж усього онтогенезу. Отже, надзвичайно важливе значення в продуктивності рослин відіграють такі мікроелементи як фосфор та калій, які були нами визначені в ґрунтах за різного антропогенного навантаження.

Рухомі, або розчинні, фосфати розуміють не лише як форми, що можуть бути безпосередньо засвоєні рослинами, але й ті, які порівняно швидко переходять у ґрунтовий розчин і становлять резерв поповнення джерел фосфору для живлення рослин.

Модифікований метод Мачигіна дозволяє визначати рухомі сполуки фосфору й калію в ґрунтах збагачених карбонатами кальцію (карбонатних горизонтах), якими є досліджувані нами чорноземи.

Забезпеченість рухомих фосфором відзначалась як низька та середня в гумусово-акумулятивному горизонті та дуже низька починаючи з верхнього перехідного горизонту. Забезпеченість фосфором відзначалась як підвищена, а у верхньому 0–10 (20) см шарі дуже висока.

Найвищий вміст рухомого фосфору відмічається для перелогового використання чорнозему типового, дещо нижчий рівень можна спостерігати для ріллі і значне зниження вмісту рухомого фосфору бачимо під лісосмугою, особливо в шарі 0–30 см.

Вміст рухомого фосфору різко знижується з глибини 30 см на ріллі та ґрунті під перелогом, чого не скажеш про ґрунт лісосмуги, далі іде поступове зниження його вмісту. Також відмічається нижчий рівень вмісту рухомого фосфору за інтенсивного використання ґрунту в ріллі в порівнянні з перелогом, де іде його накопичення.

Однією з основних проблем сучасного землеробства є збереження, відновлення і підвищення родючості орних земель, що неможливо здійснити без застосування добрив та сучасних технологій вирощування. З огляду на

високі ціни на енергоносії застосування оптимальних доз окремих елементів живлення в системі удобрення культур сівозміни та мінімалізації обробітку ґрунту є особливо актуальною. Зокрема це стосується калійних добрив, для раціонального використання яких важливим є вивчення калійного режиму ґрунту.

Важливу роль у процесі живлення рослин відіграє обмінний калій. Він представлений іонами, що знаходяться на поверхні від'ємно заряджених колоїдних часточок ґрунту. Ці іони утримуються силами електростатичного натягу та витісняються катіонами нейтральних солей. Калій, як і інші обмінні катіони, займає різноманітні за енергією зв'язку обмінні позиції, носіями яких є органічна речовина та тонко дисперсні шаруваті силікати. На поверхні глинистих мінералів можна виділити не менше трьох типів обмінних позицій, що з різною силою утримують калій.

Інтенсивний глибокий обробіток чорноземних ґрунтів значно посилює мінералізацію органічної речовини ґрунту. Досвід свідчить, що при розорюванні цілинних чорноземів у них різко зменшується кількість гумусу, а разом із ним азоту, фосфору та калію.

Вміст обмінного калію практично не відрізнявся за профілем ґрунту за різного антропогенного навантаження (лісосмуга, рілля, переліг). Дуже висока забезпеченість обмінним калієм відмічається для шару 0–10 см для лісосмуги та перелігу. Рілля має дещо нижчий вміст обмінного калію в шарі 0–10 см у порівнянні з лісосмугою та перелігом, але все рівно він залишається дуже високим навіть у шарі 0–20 см, що пов'язано з перемішуванням ґрунту під час оранки.

Отже, за різного антропогенного навантаження на ґрунти відмічається зміна вмісту рухомого фосфору та обмінного калію. Так для ґрунтів під лісосмугою та перелігом відмічається більший вміст калію та фосфору в порівнянні з ріллею.

Висновки. Серед представлених чорноземів типових різних варіантів використання найвищий вміст поживних речовин, а отже, і родючість має чорнозем типовий перелігової ділянки. Показники чорнозему типового під лісосмугою близькі до показників перелігового чорнозему типового, а показники орних ґрунтів відповідають найнижчому рівню серед досліджуваних варіантів, що виокремлює орні (агрогенні) ґрунти серед чорноземів під лісосмугою та трав'яною рослинністю.

Список використаних джерел:

1. Тихоненко Д.Г. Агрогенне ґрунтоутворення і класифікація ґрунтів. Вісник ХНАУ. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». Харків, 2010. №5. С. 5–10.
2. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського». Харків: Вид. "ІЗ типографія", 2006. 239 с.
3. Заришпяк А.С., Балюк С.А., Лісовий М.В. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України. Вісн. аграр. науки. 2012. №7. С. 28–32.

УДК 631.43:631.445.41(477.54+477.52)

Єрмоленко М.В., здобувач вищої освіти*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна***ВМІСТ ВОДОСТІЙКИХ АГРЕГАТІВ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ
ТА ЇХ ВОДОСТІЙКІСТЬ ПІД РІЗНИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ*****Yermolenko M.V.***Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine***CONTENT OF WATER-RESISTANT AGGREGATES OF TYPICAL CHERNOZEMES
AND THEIR WATER RESISTANCE UNDER DIFFERENT PHYTOCOENOSES**

The paper compares the water resistance of typical chernozems of the southeastern forest-steppe of Ukraine, which are located in conditions of different phytocoenoses. The highest and lowest water resistance is found in the upper and lower horizons under fallow land, while the variants under arable land and forest belt are intermediate with some minor differences between them. Thus, plowing leads not only to a decrease in the number of agronomically valuable aggregates, but also to a decrease in their ability to withstand the destructive flow of water - water resistance in general.

Key words: chernozem, water resistance, phytocoenosis.

Актуальність теми. Важливою властивістю структурного стану ґрунту є його водотривкість, тобто здатність протистояти розмивній (руйнівній) силі води. Водотривка структура під дією води або не руйнується, або лише частково розпадається на мікроагрегати, як, наприклад, структура цільних чорноземів.

Неводотривка структура під дією води розпадається на складові її частинки. За підсихання безструктурного ґрунту на поверхні ріллі утворюється кірка [1].

Проте не всяка водотривка структура є агрономічно цінною. Якщо водотривкі структурні окремоті складені нещільно, а отже, мають високу (>45%) пористість, то вони легко сприймають воду, а в їх пори вільно проникають кореневі волоски й мікроорганізми. Така структура є найбільш цінною. Якщо структурні окремоті мають щільне складення, то пористість їх дуже низька (30–40%), а пори тонкі, у які ледве проникає вода і не проникають кореневі волоски та мікроорганізми.

Водотривкість такої структури визначається тим, що вода проникає всередину агрегатів слабо і вони довго не звожуються. Подібна структура спостерігається в ілювіальних горизонтах дерново-підзолистих ґрунтів, у солонцях і деяких інших ґрунтах. В агрономічному відношенні така структура не є цінною [2].

Визначення водостійкості ґрунтової структури роблять різними методами, більшість з яких ґрунтується на розмиванні структурних окремотей водою.

Одночасно з визначенням структурного складу ґрунту водостійкість структури доцільно визначати методом так званого «мокрого просіювання», незважаючи на те, що він дає тільки наближені результати. Необхідність використання цього методу пояснюється тим, що він дає уявлення про водостійкість структурних окремотей усіх розмірів, він простий і результати

* Робота виконана під керівництвом канд. с.-г. наук, доцента Дегтярьова Ю.В.

визначення добре порівнюються з результатами сухого просіювання під час визначення структурного складу ґрунту [4, 5].

Мета дослідження. Порівняти водостійкість чорноземів типових південно-східного Лісостепу України, які знаходяться в умовах різних фітоценозів.

Результати досліджень. Під час мокрого просіювання було виявлено, що агрегати розміром 7–5 мм були присутні в невеликих кількостях і тільки верхніх генетичних горизонтах усіх варіантів. Поряд із цим найбільший відсотковий вміст агрегатів фракції менше 0,25 мм. Під лісосмугою та перелогом знаходиться на багато менше (на 15–20%) агрегатів цієї фракції. Найбільше агрегатів <0,25 мм у чорноземі на якому проводиться оранка особливо 0–20 сантиметровому (орному) горизонті — близько 47%.

Суттєвих змін як щодо профілю досліджуваних ґрунтів, так і самих варіантів не виявлено в розподілі агрегатів 1–0,5 мм. За сумою фракцій 7–0,25 мм на першому місці знаходиться чорнозем типовий під перелогом на другому під лісосмугою, а на третьому — під ріллею.

За попередніми результатами досліджень [2] виявлено, що в усіх варіантах без винятку переважав відсотковий вміст агрегатів більше 0,25 мм. На варіанті перелогу «Роганського стаціонару» серед агрономічно цінних (водостійких) перевагу мали агрегати 0,5–0,25 мм, де агрегати розміром від 7 до 0,25 мм розподілилися рівномірно за профілем. Дещо інша ситуація спостерігається в абсолютно цілинному та перелоговому чорноземі «Михайлівської цілини», де перевагу мали агрегати 2–1 мм, але також з несуттєвим коливанням за профілем. На варіантах ріллі вміст фракції 0,5–0,25 мм є найбільшим, а водостійкі агрегати розподіляються нерівномірно.

Отже, оранка призводить не тільки до зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів, а й до зменшення їхньої здатності протидіяти руйнівному потоку води — водостійкості загалом.

Важливим в оцінці структури ґрунту є визначення її водостійкості. Для землеробства важливо мати не будь-яку структуру, а певного розміру й міцну проти розмивання. Якщо в ґрунті є природні агрегати будь-якої форми, його називають структурним. Якщо ґрунтова маса не розпадається на агрегати, а має сипучість (як пісок), то такий ґрунт називають безструктурним.

Найбільшою водостійкістю, тобто здатністю ґрунтових агрегатів зберігати цілісність у потоці води, що рухається, володіють ґрунти під перелогом, далі йдуть ґрунти під ріллею та лісосмугою.

Також можна відмітити, що в ґрунтах зайнятих під ріллею та лісосмугою водостійкість найвища у верхніх горизонтах, а у варіанті з перелогом — у нижніх. Тобто краще можуть протидіяти руйнівному впливу води чорноземи типові під штучною лісосмугою.

Про таке погіршення структури в умовах ріллі порівняно із цілиною є факти зростання брилистості, суттєвого зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів.

Відповідно змінюються коефіцієнти структурності і водостійкості, механічна міцність окремих агрегатів. Зменшуються і потенційні можливості агрегаційних процесів, про що доводять зміни чинника дисперсності.

Оцінюючи ґрунти за критерієм водостійкості треба сказати, що по всіх варіантах йде закономірне зниження показників. Так, у варіанті на ріллі найвищі

показники у верхньому горизонті (підорному), який має оцінку відмінно та останніх горизонтах — добре. Під лісосмугою профіль розподіляється на дві частини: верхні три горизонти — оцінка відмінно, нижні три — добре. Це також спостерігається в ґрунті під перелогом, але відмічається істотне зниження водостійкості в материнській породі, її можна оцінити, як задовільну.

У цілому ж найвищу та найнижчу водостійкість мають верхні та відповідно нижні горизонти зайняті під перелогом, а варіанти під ріллею та лісосмугою займають проміжний варіант із деякою несуттєвою відмінністю між собою.

Попередні дослідження кафедри ґрунтознавства [2] вказують, що коефіцієнт водостійкості цілинних ґрунтів складає близько 0,90 у верхньому гумусово-акумулятивному горизонті та поступово знижується з глибиною профілю. Перелоговим варіантам властиве навіть незначне підвищення коефіцієнта водостійкості — 0,93–0,94, а орним ґрунтам навпаки зниження від 0,93 до 0,64.

Оцінка досліджуваних ґрунтів за сумою водостійких агрегатів більше 0,25 мм показує зниження їх кількості вниз за профілем. Найкраща водостійкість присутня у варіантах із введенням перелогового режиму (оцінка відмінна), а також, що закономірно — на варіанті з абсолютно цілинним ґрунтом завдяки наявності значної кількості агрегатів агрономічно цінних розмірів структурних елементів (за сумою водостійких агрегатів більше 0,25 мм). Орним ґрунтам властива добра оцінка водостійкості.

Повноцінна структура повинна добре протистояти розмиваючій дії води, не розпадатися під час зволоження. Це і зрозуміло, бо структура, якій не властива водостійкість, руйнується під час зволоження, у ній не регулюється водно-повітряний режим ґрунту. За умови зволоження вона зразу розпадатиметься, а ґрунт обезструктурюватиметься, що призведе до ряду небажаних наслідків (погіршення аерації ґрунту, режиму вологості, мікробіологічної діяльності в ньому і т.п.).

Висновки. Найвищу та найнижчу водостійкість мають верхні та відповідно нижні горизонти зайняті під перелогом, а варіанти під ріллею та лісосмугою займають проміжний варіант із деякою несуттєвою відмінністю між собою. Отже, оранка призводить не тільки до зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів, а й до зменшення їхньої здатності протидіяти руйнівному потоку води — водостійкості загалом.

Список використаних джерел:

1. Dehtiar'ov, Y., Havva, D., Kovalzhy, N., Rieznik, S. (2021). Transformation of Physical Indicators of Soil Fertility in Typical Chernozem of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. In: Dmytruk, Y., Dent, D. (eds) *Soils Under Stress*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8_11.
2. Дегтярьов Ю.В. Порівняльна характеристика чорноземів типових природних і агрогенних екосистем Лівобережжя Лісостепу України: дис. на здобуття наук. ступеня канд с.-г. наук. Харків. 2015.
3. Медведєв В.В. Структура ґрунту (методи, генезис, класифікація, еволюція, географія, моніторинг, охорона). Харків. Вид-во КП «Міська типографія», 2008. 406 с.
4. Панасенко О.С. Структурно-агрегатний склад чорноземів типових Лісостепу України. Вісн. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». 2012. №3. С. 49–53.
5. Медведєв В.В., Пліско І.В., Накісько С.Г., Тітенко Г.В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків: Стильна типографія. 2018. 168 с.

УДК:631.48:631.452 (477.54)

Кейлюк О.О., здобувач вищої освіти*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна***ВПЛИВ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ШПАРУВАТІСТЬ І ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ПОВІТРЯМ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ*****Keylyuk O.O.***Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine***INFLUENCE OF DIFFERENT USES ON THE POROSITY AND AIR SUPPLY OF TYPICAL CHERNOZEMS**

The paper presents a comparison of the total porosity of typical chernozems affected by different uses. Calculations to determine the porosity of chernozems showed that the total porosity is approximately 50% (fluctuating within the smallest significant difference), which ensures good agronomic properties of the soil. However, the upper horizon in the variant with the fallow should be noted, as it has the highest value of total porosity - 48% among the upper A-horizon (0-20 cm) of all soils. The values of the porosity coefficient in the studied chernozems approximately coincide, with some insignificant variation within the profile. However, there is also a variant of typical chernozem on fallow land with the highest value (0.94) of gap space in the upper genetic horizon.

Key words: soil porosity, chernozem, soil porosity coefficient.

Актуальність теми. Шпаруватістю (пористістю) ґрунту називається сумарний об'єм усіх пор і проміжків між механічними елементами, структурними агрегатами та в середині їх в одиниці об'єму ґрунту непорушеної будови. Вимірюється шпаруватість у відсотках від об'єму ґрунту.

За величиною пор загальну пористість поділяють на капілярну (діаметр пор <1 мм) і некапілярну (діаметр пор >1 мм). Капілярна шпаруватість поділяється на: макрокапілярну (1,0–0,1 мм), мезокапілярну (0,1–0,001 мм), мікрокапілярну (<0,001 мм).

За водоутримуючою здатністю ґрунту шпаруватість поділяється на активну й пасивну. До активних відносяться пори, якими рухається вільна вода під дією меніскових сил і сили гравітації. Це некапілярна, макро- і мезокапілярна шпаруватість. Пасивні пори тонкі (мікрокапілярна пористість). Під час зволоження ґрунту вони повністю заповнюються зв'язаною водою, яка утримується молекулярними силами і є недоступною для рослин. Пасивні пори агрономічно не цінні [1].

Крупні пори в ґрунті більшу частину часу зайняті повітрям. Такі пори називають шпаруватість аерації.

Величина шпаруватості залежить від гранулометричного складу, структурності та мікроагрегатності, вмісту органічної речовини, життєздатності живих організмів, а в культурних ґрунтах — від обробки й меліоративних заходів. У середньому пористість у мінеральних ґрунтах коливається в межах 30–60, а в торфовищах 80–85% [2, 4].

Величина шпаруватості та будова пор змінюються за профілем ґрунту. У гумусних горизонтах чорноземів шпаруватість максимальна (50–60%), а в

* Робота виконана під керівництвом канд. с.-г. наук, доцента Дегтярьова Ю.В.

більш глибоких безгумусних — близько 40%. Шпаруватість має велике агрономічне значення. Від загальної кількості пор та їх розміру залежить співвідношення між газовою і рідкою фазами ґрунту, умови руху ґрунтових розчинів, повітря, тепла й розвиток живих організмів. Вологоємність, водотривкість, водопіднімальна здатність, аерація та інші властивості ґрунту тісно пов'язані з пористістю [3].

Мета дослідження. Порівняти показники загальної шпаруватості чорноземів типових, що зазнають впливу різного використання.

Результати досліджень. Найбільша величина загальної шпаруватості в горизонті Н 20-40 відмічена на ділянці під ріллею 52%, дещо менша — під лісосмугою 51%, найменша — під перелогом 49%. У горизонті Н_p динаміка попереднього горизонту зберігається, відповідно рілля 52%, лісосмуга 51%, переліг 49%. На ділянці лісосмуги в горизонті Н_p/к величина загальної шпаруватості становить 51%, тоді як на ділянках перелогу та ріллі складає приблизно 47%. У горизонті Р_{hk} найбільший показник на ріллі 51%, найменший на ділянці лісосмуги 48%. У нижньому горизонті величина загальної шпаруватості на трьох ділянках майже однакова і складає приблизно 51%. Далі на всіх варіантах величини, що характеризують цей показник, вирівнюються приблизно до однакових та підвищуються за профілем досліджуваних ґрунтів.

Отже, проведені розрахунки з визначення шпаруватості чорноземів показали, що загальна шпаруватість складає приблизно 50% (коливається в межах найменшої істотної різниці), що забезпечує гарні агрономічні властивості ґрунту. Але, усе ж таки, треба відмітити верхній горизонт у варіанті з перелогом, оскільки тут найбільша величина загальної шпаруватості — 48% серед верхнього Н-горизонту (0–20 см) усіх ґрунтів.

Можна судити також, про закономірне збільшення з глибиною по профілю чорнозему і простору шпарин, який характеризується коефіцієнтом шпаруватості, і залежить від величини щільності складання та щільності твердої фази ґрунту.

Найбільший коефіцієнт простору шпарин у горизонті Н 0-20 на ділянці під перелогом 0,94, найменший на ділянці лісосмуги 0,80. У Н-горизонті 20–40 см найбільшим коефіцієнтом виділяється ділянка з ріллею 1,04, тоді як ділянки перелогу та лісосмуги мають майже однаковий коефіцієнт (~ 0,96). Найменший коефіцієнт у горизонті Н_p спостерігається на варіанті перелогу 0,98, дещо більший на ділянці під лісосмугою 1,04, найбільший — під ріллею 1,10.

У горизонті Н_p/к тенденція попереднього горизонту зберігається, відповідно ділянка перелогу — 0,89, лісосмуга — 1,02, а рілля — 1,24.

Найбільший коефіцієнт простору шпарин у горизонті Р_{hk} спостерігається на варіанті ріллі 1,06, дещо менший під перелогом 1,00, найменший під лісосмугою 0,92. У нижньому горизонті коефіцієнти особливо не відрізняються і приблизно становлять 1,06.

Так, величини коефіцієнта шпаруватості в досліджуваних чорноземах приблизно збігаються, з деяким, несуттєвим варіюванням у межах профілю.

Але, також відмічається варіант чорнозему типового на перелозі з найбільшим значенням (0,94) простору шпарин у верхньому генетичному горизонті.

Висновки. Відповідно до величин щільності складення та щільності твердої фази ґрунту, за якими розраховувалася загальна шпаруватість ґрунтів, вона оцінюється як задовільна для орного шару (приблизно 50%). Збільшення щільності будови і зменшення загальної шпаруватості зумовлене надмірним використанням сільськогосподарської техніки, невисокою культурою землеробства.

Список використаних джерел:

1. Медведєв В.В., Пліско І.В. Критерії і нормативи фізичної деградації орних ґрунтів (пропозиції до вдосконалення нормативної бази). Вісник аграрної науки. 2017. №3. С. 11–17.
2. Медведєв В.В. Фізичні властивості чорнозему: проблеми і шляхи їх вирішення. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство: вісник ХДАУ Харків. 2009. №1. С. 58–62.
3. Бережняк М.Ф., Бережняк Є.М. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку. Вісник аграрної науки. 2010. №12. С. 16–19.
4. Dehtiar'ov, Y., Havva, D., Kovalzhy, N., Rieznik, S. (2021). Transformation of Physical Indicators of Soil Fertility in Typical Chernozem of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. In: Dmytruk, Y., Dent, D. (eds) Soils Under Stress. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8_11.

УДК [631.437.31: 631.58]:631.445.4

Диня В. М., Гузенко І. А., Торяник Р. Л.* , здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня, кафедра ґрунтознавства
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ПІД РІЗНИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ

The work presents the results of the study of the seasonal dynamics of such indicators as: EC, TDS, pH, ORP. It has been established that electrophysical parameters change significantly depending on the season and phytocenosis. Significant changes in electrophysical parameters in agrogenic soils were confirmed.

Вступ. Електрофізичні показники ґрунту залежать від концентрації розчинених солей та їх активності, температури ґрунту, вологості, рН, гранулометричного складу, структури і корелюють з цілим рядом інших показників [1-2]. За допомогою цих показників зручно уточнювати межі ґрунтових відмін адже вони є своєрідним маркером змін, що відбуваються у ґрунті. Електропровідність, рН і ОВП вимірюють безпосередньо у ґрунті, пасті або ґрунтово-водній суспензії. Використання електрофізичних методів дослідження ґрунтів – оперативний, дешевий і відносно точний спосіб моніторингу в сучасному ґрунтознавстві та агрономії, що дає можливість активно використовувати ці показники у точному землеробстві [3-4].

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктом дослідження було обрано чорнозем типовий середньоглибокий малогумусний середньосуглинковий на лесі Лівобережного Лісостепу України в агрогенних і постагрогенних екосистемах на території землекористувача СФГ «Катруша».

Для досліджень агрогенного ґрунотворення вивчали чорнозем де вирощуються багаторічні насадження, а саме: горіх волоський (*Juglans regia*) сорт Урожайний, вік насадження 10 років; абрикос (*Prunus armeniaca*) сорт Ананасний вік насадження 20 років; ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*) сорт Чарівниця, яка уже вирощується 7 років у монокультурі (кожні два роки виймають корінь і пересівають); картопля (*Solanum tuberosum*) сорту Рів'єра, яка також вирощується 7 років поспіль, для порівняння також було відібрано зразок ґрунту на перелоговій ділянці яка не обробляється з 1992 р.. На обраних ділянках не застосовуються мінеральні добрива і синтетичні засоби захисту рослин.

Для формування змішаного зразка ґрунту відбирали зразки у п'яти довільних точках кожної ділянки. Відбір проводили в другій декаді квітня, липня і жовтня 2023 р. Відбір зразків ґрунту (0–10 см) і подальший їх лабораторний аналіз виконували згідно загальноприйнятих методик і ДСТУ. Зокрема Відбирання проб (частина 4), настанови щодо процедури дослідження природних, майже природних та оброблюваних ділянок ДСТУ ISO 10381-4:2005, Визначання питомої електропровідності ДСТУ ISO 11265:2001, Визначення окисно-відновного потенціалу ДСТУ ISO 11271:2004, Визначення рН ДСТУ ISO 10390:2007 для дослідження електрофізичних властивостей ґрунту використано портативний прилад УУ-1010.

Математико-статистичний аналіз отриманих даних здійснено за

* Науковий керівник – Резнік С.В., доктор філософії, асист. каф. ґрунтознавства

допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel й Statgraphics 19.0 trial.

Результати та обговорення. Досить низькі (20-203 $\mu\text{S}/\text{cm}$) показники електропровідності свідчать, що досліджений чорнозем має низький вміст легко розчинних солей. Найвищі показники електропровідності чорнозему типового зафіксовано влітку й коливалися в межах 102-203 $\mu\text{S}/\text{cm}$, тоді як навесні і восени показники однаково низькі на усіх досліджених ділянках. Найвищі середньорічні показники характерні чорнозему під перелогом (96 $\mu\text{S}/\text{cm}$), а найнижчі – під горіхом (68 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Порівнюючи між собою усі варіанти досліду відмітимо, що найвищі показники загальної мінералізації так само як і електропровідності характерні саме чорноземам під трав'яними фітоценозами, а найнижчі – під деревними.

Що стосується реакції ґрунтового розчину відмітимо, що чорнозем перелогової ділянки має нейтральний (7,1) рН водн.. Зафіксовано тенденцію до слабкого підкислення ґрунтового розчину чорнозему який обробляється (6,7) і навпаки слабкого підлуження в абрикосовому саді (7,4).

Показники окисно-відновного потенціалу свідчать про аеробні умови у чорноземі який досліджувався (235-590 мВ). Чорнозему типовому за умови вирощення ехінацеї (590 мВ), картоплі (472 мВ), горіха (440 мВ) і перелогу (496 мВ) притаманні помірно окисні процеси, тоді як варіанту абрикоса – відновні (235 мВ). У чорноземі варіанта абрикосового саду утворюються сприятливі умови для денітрифікації, а також відновлення мангану, що буде сприяє вивільненню фосфатів і вільного азоту.

Висновки. Порівнюючи різні варіанти використання чорнозему типового відмітимо зменшення показників електропровідності й загальної мінералізації в агроценозах порівняно з перелогом, що може свідчити про виніс поживних речовин з врожаєм. Також відмітимо розвиток відновних процесів у садах й інтенсивно окисних в орних чорноземах.

Отже електрофізичні показники є важливими для діагностики ґрунтів і моніторингу їх родючості, а також є індикатором ґрунтових змін, що може стати корисними інструментом і в агрономічній практиці.

Список використаної літератури

1. Дегтярьов В. В., Дегтярьов Ю. В., Резнік С. В. Сезонна динаміка електропровідності чорнозему типового за умов різних систем землеробства / В. В. Дегтярьов, Ю. В. Дегтярьов, С. В. Резнік // Вісник Уманського національного університету садівництва, 2020. – № 1. С. 11-16 DOI: 10.31395/2310-0478-2020-1-11-16
2. Резнік С. В., Гавва Д. В. (2021). Вплив різних систем землеробства на електрофізичні та агрохімічні показники чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph. Vol. 3. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2021. pp. 128-145 DOI:10.30525/978-9934-26-086-5-40
3. Дегтярьов Ю.В. Електропровідність водних суспензій чорноземів типових постагрогенних деревних та трав'яних екосистем. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». № 2. 2019. С. 28-34.
4. Казюта О. М., Казюта А. О. Окисно-відновний потенціал алювіальних ґрунтів заплави малих річок басейну Сіверського Дінця. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2019. – № 1. С. 53-59

УДК [631.437.31: 631.41:631.811]:631.445.4

Резнік С. В., доктор філософії, асист. каф. ґрунтознавства
Лукаш О. М., Степаненко К. С. здобувачі вищої освіти другого
(магістерського) рівня, кафедра ґрунтознавства
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ Й АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

The electrophysical and agrochemical indicators of typical deep medium-loam chernozems depending on the farming system are considered. The peculiarities of the changes of these indicators in agrochernozems during the seasons are highlighted. The positive impact of the organic farming system compared to the intensive farming system was revealed.

Вступ. Поживному режимові ґрунтів належить провідне місце у формуванні родючості ґрунтів. Сільськогосподарська діяльність людини впливає на усі процеси ґрунтоутворення, що відображається у змінах агрохімічних і електрофізичних показників [1-2]. Питанням поліпшення ґрунтового живлення рослин шляхом використання добрив, різних агротехнічних прийомів і як наслідок зміни різних показників за різного ступеня окультурення чорноземів присвячені численні праці [3-4].

Об'єкти та методи досліджень. Досліджувалися електрофізичні та основні агрохімічні показники чорноземів типових глибоких середньо суглинкових на лесах Лівобережного Лісостепу України у межах Зіньківського району Полтавської області.

Аналізувалися індивідуальні ґрунтові зразки відібрані з глибин: 0-10, 10-20, 20-30 та 30-40 см за варіантами: органічна система землеробства (сидерат), де вирощувалася озима пшениця після зайнятого пару (на сидерат висіяно 130 кг/га вики ярої); переліг (понад 30 років без обробітку); органічна система землеробства (компост), де вирощувалася кукурудза на зерно із внесенням 20 т/га компосту з гною ВРХ; інтенсивна система землеробства (мінеральні добрива), де вирощувалася кукурудза на зерно із застосуванням мінеральних добрив у нормі $N_{130}P_{30}K_{30}$.

Досліджували такі характеристики ґрунтів: легкогідролізований азот – ДСТУ 7863:2015 (за Корнфілдом); рухомий фосфор і Обмінний калій – ДСТУ 4115:2002 (за Чириковим); органічну речовину (загальний гумус) визначали методом І. В. Тюріна в модифікації С. М. Симакова (ДСТУ 4289: 2004); гідролітична кислотність визначалася титрометрично згідно ДСТУ 7537:2014. Для досліджень електрофізичних показників готували ґрунтово-водну суспензію (1:5) шляхом змішування 10 г повітряно-сухого ґрунту з 50 мл дистильованої води. За допомогою кондуктометра-солеміра (EZODO – 8200 M) проводили визначення електропровідності, загальної мінералізації, окисно-відновного потенціалу і рН водного. Математичний аналіз отриманих даних здійснено за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2010, Statgraphics 18.1 trial.

Результати та обговорення. Нашими дослідженнями виявлено позитивний вплив органічної системи землеробства порівняно з інтенсивною на більшість агрохімічних і електрофізичних показників чорноземів що досліджувалися. Застосування компосту з гною ВРХ призводить до певного підвищення у ґрунті вмісту легкогідролізного азоту (96,3 мг/кг) у шарі 0–20 см, тоді як застосування сидерату (92,8 мг/кг) сприяє істотно більшому збагаченню поверхневого 10-сантиметрового шару, а показники наближаються до значень перелогу (93,7 мг/кг). Найвищі показники умісту легкогідролізного азоту зафіксовано влітку, що може свідчити про інтенсивний розклад органічних речовин.

За забезпеченням рухомими формами фосфору, можна побудувати такий логічний ряд, за зменшенням середньорічних показників: органічна система землеробства (сидерат) де значення коливалися у межах 36,1-129,1 мг/кг – органічна система землеробства (компост) де зафіксовано 38,1-104,5 мг/кг рухомого фосфору – переліг (79,2-92,3 мг/кг) – інтенсивна система землеробства (69,7-85,7 мг/кг). Сезонна динаміка головним чином обумовлена періодом внесенням органічних і мінеральних добрив.

Уміст обмінного калію у чорноземах типових істотно варіює, а саме (за зменшенням вмісту обмінного калію): органічна система землеробства (сидерат) – переліг – органічна система землеробства (компост) – інтенсивна система землеробства (мінеральні добрива). Сезонні зміни вмісту обмінного калію свідчать про підвищення показників восени. Згідно середньорічних даних зазначимо позитивний ефект сидерального пару на уміст обмінного калію (164 мг/кг) у 0-10-сантиметровому шарі ґрунту.

Найбільшим умістом гумусу характеризується чорнозем варіанта перелогу 4,1-6,6 %. Дещо менший уміст загального гумусу у ґрунтах за органічного землеробства (компост – 4,4-6,2 %, сидерат – 4,1-5,7 %). Найменші значення зафіксовано в чорноземі типовому за інтенсивної системи землеробства 3,6-4,1 %.

Показники електропровідності ґрунтово-водної суспензії обраних чорноземів дуже низька (21-159 $\mu\text{S}/\text{cm}$), що вказує на низький уміст розчинних солей. Виявлено суттєві зміни електропровідності в агрогенних ґрунтах порівняно із чорноземом перелогу. Загалом найбільші значення характерні чорноземові перелогової ділянки (65-130 $\mu\text{S}/\text{cm}$), дещо нижчі ґрунтам за органічного землеробства і найнижчі – за інтенсивної системи землеробства (39-68 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Окисно-відновний потенціал дещо варіює за різних систем землеробства й у значній мірі залежить від вмісту водорозчинних солей і кислотно-лужних характеристик ґрунтів. Найвищі значення зафіксовано в агрогенних ґрунтах (531-805 мВ) порівняно з чорноземом перелогу (575-636 мВ). Серед агрочорноземів найнижчі значення окисно-відновного потенціалу характерні ґрунтам за органічного землеробства. Усім дослідженим ґрунтам характерні інтенсивно окисні процеси.

Середньорічні показники гідролітичної кислотності у досліджених ґрунтах має такі кількісні показники: органічне землеробство за внесення

компосту 0,26-1,34; за умови застосування сидератів 0,26-0,90; за інтенсивної системи землеробства 1,96-3,15; перелогу 0,34-0,54 мг-екв/100 г ґрунту. Варто підкреслити, що серед досліджених чорноземів, найменшими значеннями характеризується ділянка перелогу, а найбільшими – чорнозем за інтенсивної системи землеробства.

Висновки. На основі отриманих експериментальних даних виявлено істотні зміни у чорноземах агроценозів, особливо за традиційної інтенсивної системи землеробства де формується орний горизонт і відбувається докорінна зміна усіх режимів що знаходить своє відображення у зміні агрохімічних й електрофізичних показників. Зокрема відбувається дегуміфікація, істотне підкислення і збіднення цього шару ґрунту на поживні елементи. Тоді як за органічного землеробства зміни відбуваються менш інтенсивно і на меншу глибину (0-20 см). Характерною особливістю чорнозему в умовах традиційної інтенсивної системи землеробства є відсутність істотної різниці за більшістю показниками у 0-30-сантиметровому шарі порівняно з іншими варіантами де зафіксовано їх поступове зниження.

Список використаної літератури

1. Тихоненко Д. Г. Елементарні ґрунтові процеси (ЕІП) при акумулятивному ґрунтоутворенні. Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». Харків, 2011. № 1. С. 18–21.
2. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Итоги. Задачи. Харьков: КП «Городская типография», 2012. 536 с.
3. Гавва Д. В. Агрогенна і постагрогенна еволюція чорноземів північних Лівобережжя Лісостепу України: монографія. Харків: Майдан, 2016. 218 с.
4. Дегтярьов В. В., Дегтярьов Ю. В., Резнік С. В.. Сезонна динаміка електропровідності чорнозему типового за умов різних систем землеробства. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2020. № 1. С. 11-16. DOI 10.31395/2310-0478-2020-1-11-16.

УДК 631.43:631.445.152(477.54)

Казюта О.М., Черкас А.О.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua***ВМІСТ ЗАЛІЗА ТА МАНГАНУ У ҐРУНТАХ ЗАПЛАВИ
ТА БОРОВОЇ ТЕРАСИ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

It was found that the content of oxidized and reduced forms of iron and mobile manganese in the studied soils varies depending on the type of soil, depth and humidity, based on the results of research.

Хімічний склад ґрунту визначає показники його родючості, особливості формування ґрунотворного процесу. Кожному ґрунту характерний його набір та кількість хімічних елементів, що визначається факторами та умовами ґрунотворення. На розвиток ґрунтів заплави та борової тераси різносторонній глибокий вплив чинять елементи заліза та мангану, а також їх сполуки. Як відомо, залізо відноситься до найважливіших елементів, від яких залежить морфологія ґрунтів, їх фізико-хімічні та хімічні властивості. Залізо та манган відповідають, головним чином, за проходження в ґрунтах окисно-відновних реакцій, форми їх знаходження в ґрунті є свого роду індикаторами аеробно-анаеробних процесів, що не може не відобразитись на родючості ґрунтів та біопродуктивності рослинного покриву (природного травостою – на ґрунтах заплави, деревного – на ґрунтах борової тераси). Вони опосередковано впливають на продуктивність рослинного покриву і безпосередньо – на напрям і інтенсивність проходження ґрунотворних процесів даних ґрунтів.

Об'єкти досліджень - ґрунти заплави та борової тераси р. Сіверський Донець (у межах Скрипаївського навчлісгоспу Зміївського району Харківської області).

Методи досліджень - проводились лабораторні дослідження по визначенню вмісту: відновного і окисленого заліза, яке визначали фотоелектроколориметрично за допомогою α' -22'-діпериділу (ГОСТ 27395-87) та рухомого мангану, що визначали за допомогою KIO_4 фотоелектроколориметрично.

Рівень вмісту окислених і відновлених форм заліза та рухомого мангану у ґрунті може бути результатом прояву в межах ґрунтової товщі процесів окислення та відновлення. Залізо як найбільш поширений елемент з перемінною валентністю серед металоїдів у ґрунті чітко реагує на зміну зовнішніх умов. Отримані данні дозволили встановити наступні закономірності.

Досліджувані дернові ґрунти борової тераси мають тенденцію щодо зменшення окисленої та відновленої форми заліза і рухомого мангану вниз за профілем. Домінантною серед досліджуваних форм елементів є окислена. По своїй суті окислене і відновлене залізо є антагоністами, тому при збільшенні однієї форми, найчастіше, спостерігаємо зменшення іншої. Проте, відновлене залізо все-таки присутнє в ґрунті і його вміст за профілем з глибиною поступово зменшується, що може пояснюватись, по-перше, промиванням атмосферними опадами лісової підстилки ґрунту, внаслідок чого відбувається звільнення агресивних органічних кислот з неї, які здатні відновлювати залізо, а, по-друге, здатністю лісової підстилки деякий час утримувати вологу з опадів на поверхні,

що викликає створення тимчасово анаеробних умов, при яких і відбувається трансформація заліза в відновлену форму. Дерновий середньорозвинутий зв'язно-піщаний ґрунт на еолових відкладах, що підстеляється давнім алювієм, який знаходиться у котловині видування борової тераси характеризується дещо нижчим вмістом окисленого заліза порівняно з його вмістом у дерновому слабкорозвинутому зв'язно-піщаному ґрунті на еолових піщаних відкладах, що підстеляється стародавнім алювієм, який знаходиться в межах піщаного бугра (від 0,25 до 2,29 мг/100 г. гр.), дещо вищим вмістом відновленого заліза (різниця до 0,8 мг/100 г. гр.), меншою кількістю рухомого мангану (від 0,10 до 1,80 мг/100 г. гр.). Вміст рухомого мангану, головним чином, залежить від забезпечення ґрунту гумусом. Внаслідок бідності даних ґрунтів на гумус, вміст мангану є досить незначним. Найбільшу кількість мангану спостерігаємо в верхніх горизонтах – 3-12 см (8,70 мг/100 г. гр.) та 5-13 см (6,90 мг/100 г. гр.).

Досліджувані заплавні ґрунти характеризуються загальним яскравим та чітким домінуванням в проходженні ґрунтоутворних процесів саме відновлювальних процесів, про що говорить значне переважання в їх ґрунтовій товщі відновлених форм заліза та мангану порівняно з вмістом окислених форм (в порівнянні з відновленим залізом вміст окисленого менше в середньому по ґрунтах в 1,3-30 разів, в порівнянні з рухливим манганом – в 1,5-22 рази.). Відновлене залізо має повністю протилежну тенденцію щодо диференціації його вмісту за профілем ґрунту порівняно з розподілом окисленого заліза та рухомого мангану: з глибиною кількість його збільшується експоненційно, що пояснюється домінуванням анаеробних умов, процесами оглеєння, перезволоження, в яких і відбувається відновлення заліза. Отже, на заплавних ґрунтах, що вивчалися, спостерігається тотальна тенденція до збільшення кількості відновленого заліза з глибиною, причому, вміст відповідних форм змінюється не лише з глибиною, а й в залежності від геоморфологічних умов знаходження того чи іншого ґрунту, що обумовлює ступінь впливу дії підґрунтових вод. Так, в межах лучного дернового шаруватого супіщаного ґрунту на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами прируслової заплави загальний вміст відновленого заліза становить 79,94 мг/100 г. гр., лучного алювіального глибокого карбонатного важкосуглинкового ґрунту на сучасному алювії центральної заплави – 83,06 мг/100 г. гр., алювіального лучно-болотного карбонатного легкоглинистого ґрунту на сучасному алювії притерасового зниження – 92,54 мг/100 г. гр.. Вміст окисленого заліза та рухомого мангану мають тенденцію щодо зменшення з глибиною: кількість окисленої форми заліза зменшується вниз за профілем в зв'язку з різким погіршенням аеробних умов з глибиною, тому найбільшу кількість окисленого заліза спостерігаємо в верхніх горизонтах (максимальний вміст окисленого заліза відмічено в шарі ґрунту 0-10 см лучного дернового шаруватого супіщаного ґрунту на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами, який закладено на прируслової заплаві – 13,78 мг/100 г. гр.); вміст рухомого мангану тісно пов'язаний з вмістом гумусу, тому при зменшенні вмісту гумусу різко знижується в ґрунті і вміст мангану, тому аналогічно окисленому залізу найбільшу кількість рухомого мангану спостерігаємо у верхніх горизонтах (максимальний вміст відмічено в шарі ґрунту 0-22 см у межах алювіального лучно-болотного карбонатного легкоглинистого ґрунту на сучасному алювії притерасового зниження – 23,00 мг/100 г. гр.). Загальний вміст окисленого заліза в межах лучного дернового шаруватого супіщаного ґрунту на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами прируслової заплави становить 48,49 мг/100 г. гр., алювіального лучного алювіального глибокого карбонатного

важкосуглинкового ґрунту на сучасному алювії центральної заплави – 25,02 мг/100 г гр. (порівняно з попереднім ґрунтом вміст менший майже вдвічі), алювіального лучно-болотного карбонатного легкоглинистого ґрунту на сучасному алювії притерасового зниження – 16,71 мг/100 г гр. (порівняно з лучним дерновим шаруватим супіщаним ґрунтом на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами, прируслової заплави вміст менший майже втричі). Загальна кількість рухомого мангану в межах лучного дернового шаруватого супіщаного ґрунту на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами, закладеного на прируслової заплаві становить 55,69 мг/100 г гр., лучного алювіального глибокого карбонатного важкосуглинкового ґрунту на сучасному алювії центральної заплави – 55,90 мг/100 г гр. (порівняно з попереднім ґрунтом вміст менший майже вдвічі), алювіального лучно-болотного карбонатного легкоглинистого ґрунту на сучасному алювії притерасового зниження – 68,14 мг/100 г гр. (порівняно з лучним дерновим шаруватим супіщаним ґрунтом на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами прируслової заплави вміст менший майже втричі).

Таким чином, найбільшим загальним вмістом відновлених форм заліза (92,54 мг/100 г гр.) характеризується серед заплавних ґрунтів алювіальний лучно-болотний карбонатний легкоглинистий ґрунт на сучасному алювії притерасового зниження, окислених форм (48,49 мг/100 г гр.) - лучний дерновий шаруватий супіщаний ґрунту на алювії, що підстеляється двома похованими ґрунтами прируслової заплави, рухомого мангану (68,14 мг/100 г гр.) – алювіальний лучно-болотний карбонатний легкоглинистий ґрунт на сучасному алювії притерасового зниження.

Отже, внаслідок переважання в ґрунтогенезі всіх ґрунтів, що вивчались, діаметрально-протилежних відновно-окислених процесів досліджувані ґрунти борової тераси та заплави характеризуються різним вмістом форм заліза (окисленого, відновленого) та мангану (рухомого) та тенденцією щодо їх розподілу по ґрунтовому профілю. В зв'язку з тим, що вміст заліза та мангану, як показників окисно-відновного режиму, залежить від гідротермічних умов і просторового розміщення, то найочевидніше, що саме ця відмінність у погодно-кліматичних умовах стала причиною кількісної різниці окислених та відновлених форм заліза і мангану в ґрунтах, що досліджувались.

Список використаних джерел:

1. Тихоненко Д.Г. Окислительно-восстановительный режим в почвогрунтах боровой террасы р. С. Донец / Д.Г. Тихоненко // Тр. Харьк. с.-х. ин-та. — 1973. — Т. 185. — С. 63-75.
2. Трускавецький Р.С. Вміст і видозміни форм заліза у меліорованих торфових ґрунтах УРСР / Р.С. Трускавецький, С.М. Черствий // Вісн. сільськогосподарської науки. — 1979. — № 7. — С. 54-56.
3. Чмиленко Ф.О. Аналітична хімія ґрунтів. / Ф.О. Чмиленко, Н.М. Смітюк Д.: Вид-во Дніпропетровський національний університет, 2005. 156 с.
4. Хофф Л. Химические методы определения почвенного марганца, доступного для растений / Л. Хофф, Х. Медерский // Микроэлементы. — М.: Изд. иностр. л-ры. — 1962. — С. 151-160.

УДК 631.482:551.311.234

Казюта О.М., Тинда А.В.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua*

ДИНАМІКА ЗМІНИ УМІСТУ ЛЕГКОРОЗЧИННИХ СОЛЕЙ У ҐРУНТАХ ЗАПЛАВИ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ПІД ДІЄЮ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

In the thesis, an assessment of the soil properties of the floodplain of the Siverskiy Donets river. It was revealed that the properties of alluvial soils of the floodplain of Siverskiy Donets river varied from both in profile, depending on the location of the soil in parts of the floodplain and soil use.

Невід'ємною рисою існування будь-якої заплави є існування специфічного продукту, що утворюється при взаємодії річкових наносів з ґрунотвірним процесом – алювіальних ґрунтів. Алювіальні ґрунти становлять велику групу ґрунтів, сформованих в межах сучасних лучних терас річкових долин.

Окрім ґрунотвірної та транспортної ролі, яку виконує у живій природі річка слід пам'ятати й про екологічну та регулюючу роль, яку чинить цей комплекс на оточуюче середовище.

Останнім часом все більших розмірів у світі починають набувати різного роду екологічні проблеми, яких не вдалось уникнути а ні річці, а ні заплавному територіям. Серед цих проблем домінуюче значення набувають техногенні забруднення, серед яких ми можемо зустріти й забруднення викликані сільськогосподарською діяльністю людини.

Тому в наш час, у розрізі описаного вище виникають слушні запитання: чи можливо оптимально використовувати заплавні ресурси? Чи на будь-якій заплаві допустиме використання всіх без виключення ресурсів, які вона має в своєму розпорядженні? Чи можлива взагалі діяльність людини на заплавному територіях з точки зору екологічності стосунків людини з природою?

Основні ідеї про генезис, зональність, класифікації цих ґрунтів розроблялися В.В. Докучаєвим, Л.І. Прасоловим, В.Р. Вільямсом на основі дослідження алювіальних ґрунтів заплави лісової зони в кінці ХІХ - на початку ХХ ст.

Надалі увага багатьох ґрунтознавців, ботаніків, геоморфологів було привернена до вивчення саме цих ґрунтів, оскільки вони істотно відрізнялися по своїй родючості і біопродуктивності від зональних ґрунтів і слугують важливим резервом розширення площі найбільш цінних сільськогосподарських угідь.

Спираючись на досліди вітчизняних вчених ми можемо казати про важливу роль заплави у регулюванні екологічного стану не тільки заплавної, але й прилеглих до заплави територій.

Тому, зрозуміло, заплаву ми вважаємо як дуже важливу систему в регуляції колообігу речовин у середовищі, що оточує заплаву. А якщо ми

дійшли до такого висновку, то зрозуміло, втручання в цю складну систему може відбуватися лише за умови чіткого усвідомлення наслідків які можуть бути заподіяні при вчиненні певного впливу на це середовище [1-3].

В межах дослідної території було обстежено такі ґрунти. На полотні центральної лівобережної заплави р. Сіверський Донець в межах антропогенного ценозу сформувався лучний шаруватий, алювіальний на заплавному алювії, який підстиляється похованим ґрунтом. В межах притерасового зниження лівобережної заплави р. Сіверський Донець на території, що використовується в сільському господарстві сформувався лучно-болотний шаруватий, алювіальний на заплавному алювії, який підстиляється похованим ґрунтом.

На підвищеній рівній частині центральної заплави лівого берега річки Сіверського Дінця під лучною трав'яною рослинністю утворився лучний алювіальний карбонатний на заплавному алювії. Ділянка використовується під сіножаті з наступним випасанням худоби.

На притерасному зниженні заплави ріки Сіверський Донець на лівому її березі під запоною лучної трав'яної рослинності сформовано лучно-болотний алювіальний карбонатний на заплавному алювії, який підстиляється похованим ґрунтом.

Зразки відбиралися по окремим генетичним горизонтам у трикратній повторності в окрему тару.

Аналізи сольового складу водної витяжки, проводилися загальноприйнятим методом при співвідношенні ґрунт : вода = 1:5.

Визначення вмісту Cl^- іону проводили шляхом титруванням 0,02н розчином AgNO_3 з хромовоокислим калієм за ДСТУ 7908:2015 [4], визначення вмісту водорозчинних сульфатів у зразках ґрунту проводили ваговим методом з використанням BaCl_2 за ДСТУ ISO 11048-2001[5], аналізи водної витяжки на вміст і кількість водорозчинних гідрокарбонатів проводили титруванням 0,01н розчином H_2SO_4 у присутності метилоранжу згідно ДСТУ 7943:2015 [6]. Визначення іонів Ca^{2+} і Mg^{2+} ми здійснювали шляхом титрування 0,05н розчином трилону Б за ДСТУ 7945:2015 [7]. Вміст іонів натрію та калію проводили методом полуменевої фотометрії згідно ДСТУ 7944:2015 [8], визначення рН ґрунтового розчину виконували потенціометричним методом згідно ДСТУ ISO 10390:2007 [9].

Одна із головних характеристик заплавного ґрунтоутворення є реакція середовища (рН), це показник активності іонів водню. Він впливає на сольовий режим ґрунту, окисно-відновний режим, фізичні, фізико-хімічні показники, рухомість елементів живлення, водно-повітряний режим.

В нашому дослідженні встановлено, що досліджувані ґрунти у верхніх добре гумусованих горизонтах мають реакцію середовища близьку до нейтральної (рН 6,7-7,3). Найвищі показники досліджуваних ґрунтів були відмічені в літні період, коли спостерігались найвища активність хімічних і біологічних процесів. Вглиб по профілю реакція середовища знижувалась в бік кислотності і досягала кислих показників у сильнооглеєних горизонтах із глибиною понад 90 см (рН 5,6-5,9). Така зміна пов'язана із переважаанням

анаеробних процесів в даних горизонтах.

Було виявлено, що розораність ґрунтів впливає на зміщення рН у сторону зростання кислотності ґрунту (на 0,1-0,2 рН), що, в свою чергу, впливає на підвищення рухомості форм фосфору та калію і сприяє зменшенню нітрифікації та підвищенню амоніфікації азоту ґрунту.

Вміст легкорозчинних солей, а саме їх кількість і якість характеризує особливості процесу ґрунтоутворення, як чинник при формуванні певного ґрунту. Заплавні ґрунти не є виключенням.

Проведені дослідження мають на меті показати той факт, що вміст солей у ґрунтах не є сталою величиною та змінюється під впливом низки факторів. Аналізуючи отриманні дані ми виявили вплив на сольову характеристику ґрунту погодних умов, сезонів року, біоценозів та місця розташування ґрунтів.

Дослідження динаміки сольового складу водної витяжки алювіальних ґрунтів показали, що в усіх ґрунтах як і під природним біоценозі так і під культурним, однотипний. Серед катіонів переважають магній та кальцій, серед аніонів – гідрокарбонати та сульфати. Кількість іонів натрію незначна. За класифікацією Н.І. Базидевич та Е.І. Панкової тип засолення ґрунтів заплави за аніонним складом сульфатно-гідрокарбонатний, а за катіонним складом – кальцево-магнієвий, а в деяких горизонтах магнієво-кальцевий [10].

Так в лучно-болотному ґрунті кількість солей зменшується (розташований на притерасному зниженні), порівняно з вмістом солей у лучному ґрунті (розташований на центральній заплаві). Також, при наявності великої кількості опадів кількість солей у ґрунтах зменшується.

У лучному алювіальному карбонатному ґрунті під природним ценозом загальна кількість солей зменшується вниз за профілем. Лише наявність іонів натрію не підлягає цій закономірності і варіює в залежності від горизонтів. Найбільша кількість натрію – 0,072-0,074 мг – екв/100 г ґрунту зафіксована у верхньому гумусовому та у другому перехідному сильноооглеєному горизонті.

Залежно від сезонів року найбільша кількість солей відмічена влітку. Особливо збільшується кількість калію (навесні – 0,01, влітку – 0,03-0,05 мг – екв/100 г ґрунту). Це пов'язано з меншою кількістю вологи у ґрунті.

Як вже раніше було сказано, у лучно-болотному алювіальному карбонатному ґрунті під лучною трав'яною рослинністю кількість солей менша, порівняно з лучним алювіальним карбонатним ґрунтом. Наявність іонів натрію по всьому профілю зменшилась майже у 2 рази (0,046 в порівнянні з 0,070). Динаміка солей у цьому ґрунті повторює динаміку солей лучного ґрунту під природним ценозом.

Досліджуючи вміст та динаміку сольового складу водної витяжки ґрунтів заплави під антропогенним навантаженням можна зазначити таке.

Кількість солей за профілем ґрунту дещо вища в порівнянні з відповідними ґрунтами під природним трав'яним ценозом, особливо у лучно-болотному ґрунті. Зростає кількість іонів натрію, хлору та сульфатів (на 0,03-0,05мг-екв/100г ґрунту). Вміст солей по горизонтах профілю є більш вирівняним, що може бути пов'язане або з систематичним зрошенням, або з більш посушливими умовами через розораність верхньої частини профілю.

Збільшення кількості водорозчинного хлору в обох ґрунтах культурного біоценозу приводить до зростання токсичності ґрунтів в цілому, а збільшення кількості іону натрію, особливо, в лучно-болотному ґрунті може призвести до переходу ґрунту на солонцевий етап розвитку.

Отже, ми можемо говорити про антропогенну еволюцію ґрунтів, що відбувається під впливом їх використання у сільськогосподарських цілях.

Список використаних джерел:

1. Панов М.І., Карпенко Л.В. Річкові заплави: структура, функціонування, охорона. - Київ: Наукова думка, 2003. 179 с.
2. Тітенко Г. В., Масто Ю. О., Гарбуз А. Г., Ноженко Н. І. Елементарні процеси ґрунтоутворення заплавних ландшафтів р. Уди в межах м. Харкова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2016. №1 – 2 (25). – С. 47–54.
3. Тітенко Г. В., Масто Ю. О. Можливості управління процесами засолення алювіальних ґрунтів заплавних ландшафтів в системі екологічного менеджменту міських територій. Людина та довкілля. Проблеми неоекології, (3-4(26)). С. 27-38.
4. ДСТУ 7908:2015. Якість ґрунту. Визначення хлорид-іона у водній витяжці. Київ, ДП УкрНДНЦ, 2016. 10 с.
5. ДСТУ 7909:2015. Якість ґрунту. Визначення сульфат-іона у водній витяжці. Київ, ДП УкрНДНЦ, 2016. 11 с.
6. ДСТУ 7943:2015. Якість ґрунту. Визначення іонів карбонатів і бікарбонатів у водній витяжці. Київ, УкрНДНЦ, 2016. 6 с.
7. ДСТУ 7945:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів кальцію і магнію у водній витяжці. Київ, ДП УкрНДНЦ, 2016. 7 с.
8. ДСТУ 7944:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів натрію і калію у водній витяжці. Київ, ДП УкрНДНЦ, 2016. 6 с.
9. ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначання рН (ISO 10390:2005, IDT). Київ, Держспоживстандарт України. 2012. 8 с.
10. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Характеристика засоленных почв // Засоленные почвы европейской части СССР и Закавказья / Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева – М., 1973. – С.21-203.

УДК: 631.41:631.811:631.416.4:631.445.4

Казюта А.О., Черкас О.П.

Державний біотехнологічний університет

e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua

ВМІСТ КАЛІЮ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

An assessment of the content, profile and seasonal dynamics of available forms of potassium in typical chernozem on loess loam of various uses in the conditions of the Experimental Field Experimental Station of the Stat Biotechnological University is given. It was established that the potassium content is higher in typical arable chernozem.

Одним з основних елементів живлення рослин є калій. Кількість калію у ґрунті формується за рахунок мінералів, гірських порід і мінералізації рослинних решток. Взагалі, чорноземи типові досить багаті на легкодоступні форми калію. Його кількість більша за кількість легкодоступного фосфору. Утримання калію у ґрунті залежить від глини та органічних речовин. Чим важчий гранулометричний склад ґрунтів, то більше у них валового вмісту калію.

Місцем відбору зразків ґрунту були: переліг ґрунтового стаціонару кафедри ґрунтознавства, полезахисна лісосмуга № 61 і дослідне поле кафедри землеробства. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на палевому лесовидному суглинку. Зразки ґрунту відбирали по горизонтах, приповерхневий горизонт поділили на три шари – 0-10, 10-20 і 20-30 см.

Зразки ґрунту відбирали по горизонтам у трикратній повторності у червні. Кількість рухомих сполук калію визначали за допомоги модифікованого методу Чирікова (ДСТУ 4115:2002).

Влітку вміст доступного калію у чорноземі типовому становив 16,9-6,9 мг/100 г ґр. Під перелогом у гумусо-акумулятивному горизонті вміст доступного калію 15,4-12,4 мг/100 г ґр., що відповідає високому рівню вмісту цього елемента. З глибиною його кількість зменшується та у верхньому перехідному горизонті дорівнює 11,4 мг/100 г ґр. (підвищений рівень). У ґрунтоутвірній породі рівень вмісту калію знижується на 50% у порівнянні з приповерхневими горизонтами (7,6 мг/100 г ґр.), а рівень забезпеченості – переходить у градацію низького вмісту.

Під сільськогосподарським угіддям чорнозем типовий у орному шарі 0-30 см має більшу кількість доступного калію порівняно з ґрунтом перелого – 16,7-16,4 мг/100 г ґр. Причому, по десятисантиметровим шарам ґрунту диференціація відсутня. З глибини 30 см фіксується інтенсивне зниження кількості досліджуваного елемента на 40-55%. У шарі 30-56 см його кількість становить 9,6 мг/100 г ґр. (підвищений рівень), у шарі 56-90 см – 8,5 мг/100 г ґр.

(підвищений рівень), а шарах ґрунту 90-112 см і 112-130 см – однаковий рівень доступного калію – 7,4 і 7,3 мг/100 г ґр. (низький рівень).

При використанні чорнозему типового під лісосмугу влітку кількість K_2O у ґрунтовому профілю зменшувалася з глибиною та коливалася у діапазоні від 16,9 мг/100 г ґр. у приповерхневому шарі до 6,9 мг/100 г ґр. у материнській породі. Особливо великий перепад кількості калію спостерігається від 0-10 см до 10-20 см шарів ґрунту, що є суттєвим. З глибини 20 см фіксується поступове зменшення досліджуємих форм калію. Забезпеченості ґрунту калієм у цей період відповідає підвищеному (у приповерхневих шарах), середньому (у середній частині профілю) та низькому рівню (у ґрунтоутвірній породі).

У варіантах з перелогом та лісосмугою виявлено чіткий розподіл даного елемента живлення по приповерхневим шарам ґрунту, коли як при сільськогосподарському використанні не фіксується. Максимальна кількість калію виявлена у ґрунті сільськогосподарського угіддя. Забезпеченість чорнозему типового даним елементом у приповерхневому шарі змінюється від високої до середньої.

УДК 631.164:631.4 (477.54)

Крохін С. В., Швець О.М.

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
staskrohin@ukr.net*

ЯКІСТЬ ҐРУНТІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТОВ АПО «МРІЯ» БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Krokhin S. V., Shvets O. M.

QUALITY OF LAND USAGE LLC APO "MRIYA" BOGODUHIV DISTRICT, KHARKIV REGION

Based on the agrochemical survey of the soil cover of APO "MRIYA" LLC of the Kolomatsky district of the Kharkiv region. According to the obtained data of the agrochemical survey of the soil cover, the agrochemical score, the credit score and the expert score were established. By comparing the methods of soil assessment, the shortcomings and advantages of the proposed methods were identified and the feasibility of using the optical-graphic method was substantiated.

На сучасному етапі оцінка якості ґрунтів є найбільш складною і досить актуальною. В процесі вивчення літературних джерел з даного питання ми дійшли висновку, що на сьогоднішній день накопичено велику кількість даних щодо якісної оцінки ґрунтів сільськогосподарського призначення. Для забезпечення контролю якості ґрунтового покриву застосовують агрохімічну та еколого-агрохімічну паспортизацію, бонітування ґрунтів, експертну оцінку ґрунтів [1,2,3].

Якісна оцінка ґрунту є передумовою збереження і відтворення його родючості. Проаналізувавши стан цього питання визнано, що на даний час не існує загальноприйнятих критеріїв оцінки якості ґрунтів, відсутня єдина система нормативів для оцінювання показників, тому нами пропонується використання експертного балу.

Метою досліджень було проведення якісної оцінки ґрунтового покриву ТОВ АПО «МРІЯ» за різними методиками оцінювання. Відповідно об'єктом є якісні характеристики ґрунтів.

За отриманими даними ґрунтового-агрохімічного картографування земель сільськогосподарського призначення, ґрунти господарства досить добре забезпечені рухомими сполуками фосфору та обмінного калію. Забезпеченість рухомим фосфором є, здебільшого, середньою та підвищеною і відповідно коливається в межах 5,1-9,9 мг/100 г ґрунту та 10,1-14,4 мг/100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним калієм ґрунтів досліджуваного господарства є підвищеною та високою, а також трапляються ділянки з дуже високим його вмістом. Так, вміст калію для елементарних ділянок з високою забезпеченістю складає 12,2-17,8 мг/100 г ґрунту, а з підвищеною – 8,1-11,9 мг/100 г ґрунту. Вміст загального гумусу середній та підвищений від 2,05 до 3,03% та 3,06-3,87

відповідно. Реакція ґрунтового середовища відповідає нейтральній, або близькій до неї – 6,05-7,02 та 5,55-6,02 відповідно. Найнижча забезпеченість ґрунтів господарства лужногідролізним азотом. Уміст коливається в межах 6,03-17,37 мг/100 г ґрунту, що відповідає дуже низькій та низькій забезпеченості.

Агрохімічний бал ґрунту розраховали на основі значень показників якісного стану наведених вище. Агрохімічна оцінка ґрунтів проводиться за кожним із цих показників за замкнутою 100-бальною шкалою, де за 100 балів приймається агрохімічний показник еталонного ґрунту. За еталон приймають не максимальне, а саме оптимальне значення показника (за виключенням загального гумусу). Для вмісту гумусу еталонному значенню відповідає величина 6,2 % (у шарі 0-20 см). Такий вміст характерний для найродючіших чорноземів звичайних середньогумусних важкосуглинкових і легкосуглинкових, а також для чорноземів типових середньогумусних середньосуглинкових.

Найвище значення агрохімічного оціночного балу ґрунтів у порівнянні з еталоном належить фосфору, а далі в порядку зниження, гумус, вміст обмінного калію, кислотність, легкогідролізованого азоту. Найбільш суттєвий вплив на зниження агрохімічного оціночного балу має азот.

На основі агрохімічного бала ґрунтів встановили III, IV, V класи якості для сільськогосподарського виробництва згідно з їх класифікацією «Класифікація ґрунтів і земель за якістю». Середньозважений агрохімічний бал по господарству складає 60,5 бала.

При проведенні бонітування ґрунтів було встановлено середньозважений бал бонітету по господарству, який складає 63 бала.

На основі балу бонітету встановлено групи і класи за придатністю ґрунтів для сільськогосподарського виробництва. Ґрунти господарства належать до II (Зклас) і III групи (4-5 клас) ґрунтів за придатністю земель.

Ґрунти високої якості (добрі землі) свідчать про те, що ґрунти добре забезпечені елементами живлення. Мають сприятливі фізико-хімічні та агрофізичні властивості. Дещо знижують якість земель, слабо виражені негативні властивості ґрунтів. Займають рівнини і слабо-похилі схили. Придатні для механізованого обробітку.

Ґрунти високої якості (добрі землі) свідчать про те, що ґрунти добре забезпечені елементами живлення. Мають сприятливі фізико-хімічні та агрофізичні властивості. Дещо знижують якість земель, слабо виражені негативні властивості ґрунтів. Займають рівнини і слабо-похилі схили. Придатні для механізованого обробітку.

Ґрунти середньої якості (задовільні землі) вказують на середню забезпеченість елементами живлення і продуктивною вологою. Знижують

якість земель більш виражені негативні властивості ґрунтів (слабкий і середній ступінь кислотності, солонцюватості тощо) і технологічні властивості земельних ділянок (розчленованість мережею балок, еродованість тощо).

Експертна оцінка – це чисельна кількість параметрів, сукупність яких надає можливість фахівцеві встановити ступінь корисності ґрунтового виділу і визначає його справжню якість, тому оціночним показником експертної оцінки ґрунту пропонується експертний бал.

У основу експертного балу покладено показники, рівні вмісту та забезпечення, агрохімічних, еколого-агрохімічних, фізичних, водно-фізичних, фізико-хімічних градацій, які відповідають певним ступеням групування показників згідно ДСТУ. Він вимірюється згідно інших оціночних шкал в межах 0 – 100 бала зімкнутої шкали.

Можливості цього балу є в тому, що можна використовувати безліч показників, які відповідають групуванню в межах своєї сфери використання з узагальнюючим середньозваженим показником експертного бала.

Тобто по кожному конкретному показнику або явищу оцінюється за 100 бальною шкалою і поділяється на кількість параметрів.

Одночасно на картографічній проекції, відповідно кожного показника ілюмінується контур ґрунтового виділу та земельних угідь. Причому формується безліч картографічних проекцій згідно напрямів досліджуваних показників.

За допомогою оціночних шкал експертної оцінки ми встановили експертну оцінку ґрунтів господарства за агрохімічними показниками. Результати показали що, ґрунти господарства належать до III групи (5 клас) ґрунтів за придатністю земель для сільськогосподарського виробництва. Експертний бал по деяким позиціям в порівнянні з агрохімічним балом і балом бонітету нищій і складає 56 балів.

Результати досліджень дозволили провести комплексне якісне оцінювання ґрунтів за декількома методиками. Якість земель за агрохімічними показниками становить 70-51 балів, за результатами бонітування 55-73 та експертний бал складає 60-51 балів. За придатністю земель для сільськогосподарського виробництва землі відносяться до середньої якості (задовільні землі) вказують на середню забезпеченість елементами живлення і продуктивною вологою.

УДК 631.4

Дегтярьов В.В.,¹ д-р с.-г. наук, професор
Головач Ю.В., магістр

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
dvv4013@gmail.com¹

БАЛАНС ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Dehtiarov V.V., Holovach Y.V.

Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

HUMUS BALANCE IN CHERNOZEM TYPICAL DEPENDING ON THE METHODS OF BASIC TILLAGE

The influence of various methods of basic cultivation on the balance of humus in chernozems typical of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine was studied. The energy and economic losses from humus losses due to their dehumification are calculated. It is established that for the ten-year period from 2012 to 2022. The greatest deficit of humus has developed in chernozem, typical variants of shelf and chisel cultivation. The smallest humus deficit is created in the conditions of combined tillage of different depths. According to absolute data, the humus deficit in the soil of the no-tillage variant occupies an intermediate place between the above options. The economic losses in no-tillage variants are lower compared to flichboard tillage.

Key words: typical chernozem, humus, balance, cultivation methods.

Академік О.Н. Соколовский писав: «Роль гумусу в житті ґрунту і землеробстві надзвичайно різнобічна. Насамперед, він містить у собі практично весь азот ґрунту, частину фосфору, сірки, заліза, міді... . Як тіло з надзвичайно вираженими колоїдними властивостями, він є найважливішим чинником усіх процесів, зв'язаних з його високою дисперсністю (поглинання каталізу). Як колоїд ... гумус відіграє величезну роль у фізичних процесах, що протікають у ґрунтах. Як захисний колоїд він різко змінює властивості глини і вільних полуторних окислів, сприяючи їхній пептизації; володіючи великою вологоємністю, гумус посилює водоутримуючу здатність ґрунтів ...» (Соколовский О.Н., 1956).

Завдяки гумусу ґрунтоутворні породи стають ґрунтами, із властивими їм агрономічними властивостями, сукупністю яких визначається родючість цих ґрунтів. Гумус є найважливішим чинником структуроутворення, тобто він забезпечує пухкість, пористість ґрунту, а тому водний, повітряний і тепловий режими. Будучи важливим чинником вбирної здатності ґрунтів, гумус відіграє найважливішу роль у поживному режимі. Гумусові речовини в ґрунті є активними каталізаторами багатьох складних біохімічних процесів. У складі гумусових речовин акумулюються здебільше фізіологічно активні сполуки: вітаміни, ауксини. Гумусові речовини, визначаючи темне забарвлення ґрунтів, сприяють їхньому прогріванню. Вони здатні бути посередником, впливу сонячного світла та біологічну активність і родючість верхнього шару ґрунтів (Лактіонов М.І., 1977). Гумус, насичений катіонами кальцію і магнію, має високу буферність, обумовлюючи стійкість реакції ґрунтового розчину. На кінець, гумус є джерелом енергії для мікроорганізмів, хоча і порівняно слабо

доступним.

В умовах сьогодення особливої уваги заслуговують дослідження уточнюючі характер впливу різних способів основного обробітку ґрунтів як на зміну агрономічних властивостей ґрунту загалом, так і на зміни його структурного і гумусового стану.

Розробка шляхів оптимізації гумусового стану – задача найближчого майбутнього. Тому має певний інтерес розгляд змін гумусового стану ґрунтів за їх інтенсивного сільськогосподарського використання не тільки в умовах дослідних станцій, але і у виробничих умовах.

Метою досліджень було вивчення змін органічної частини ґрунту під впливом тривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту.

У задачу досліджень входило вивчення історії дослідних ділянок поля, розрахунок балансу гумусу у ґрунті та енерго-економічних втрат під впливом звичайного полицевого і різноглибинного безполицевого обробітку.

Польові досліді проведені на дослідному полі Державного біотехнологічного університету, розташованого в межах землекористування навчально-дослідного господарства «Докучаєвське». Масив дослідного поля університету розташований у межах четвертої тераси р. Уди. Тераса висока, складена двома ярусами лесу. Ґрунтові води залягають на глибині 16 м і не здійснюють помітного впливу на водний режим кореневмісного шару.

Основний обробіток ґрунту здійснювався відповідно до схеми досліду: а) оранка (контроль); б) безполицевий обробіток; в) комбінований обробіток; г) безполицевий чизельний обробіток.

Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. За період з 2012 по 2023 роки найбільший дефіцит гумусу склався у ґрунті варіантів звичайного плужного обробітку (-0,77 т/га) та чизельного обробітку (-0,76 т/га). Найменший дефіцит гумусу створюється в умовах комбінованого різноглибинного обробітку (-0,66 т/га). У ґрунті варіанту безполицевого обробітку дефіцит гумусу за абсолютними даними посідає проміжне місце між вище вказаними варіантами.

2. Найвищі енергетичні втрати внаслідок дегуміфікації ґрунту відбуваються у ґрунті варіанту звичайного плужного обробітку. Застосування безполицевого обробітку сприяє зниженню енергетичних втрат внаслідок дегуміфікації ґрунту на 0,25-0,40 Мкал/га порівняно з плужним обробітком. Найнижчі енергетичні збитки встановлені у варіанті комбінованого різноглибинного обробітку, де вони на 0,55 Мкал/га менші порівняно з звичайним плужним обробітком.

3. Економічні збитки у варіантах безполицевого обробітку нижчі порівняно зі звичайним плужним обробітком. При застосуванні безполицевих способів обробітку економічні збитки від втрати гумусу знижуються порівняно з плужним обробітком. Найнижчі економічні збитки встановлені нами у варіанті комбінованого різноглибинного обробітку, де вони майже на 400 грн/га нижчі, ніж за звичайного плужного обробітку.

УДК:631.816.1:631.582(477.54)

Гаврилов В.О., здобувач вищої освіти,
Дегтярьов Ю.В., кандидат с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: degt7@ukr.net

**БАЛАНС ГУМУСУ І ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТАХ
ТОВ «ГОРИЗОНТ» БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Gavrilov V.O., Dehtiarov Yu.V.

Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

**BALANCE OF HUMUS AND NUTRIENTS IN THE SOILS OF "HORIZON" LLC,
BOHODUKHIV DISTRICT, KHARKIV REGION**

The balance of humus and nutrients in the soils of the farm "Horizon" LLC in Bohodukhiv district of Kharkiv region was calculated. The balance of humus in the soils of the first field crop rotation is positive - +0.191 t/ha, so no additional doses of organic fertilizers are planned. Having analyzed the balance of nutrients in the first field crop rotation, we can note that the balance of nitrogen and phosphorus in the soil is positive, as more of these elements are added to the soil with fertilizers than are removed with the harvest. The potassium balance is negative, so it is necessary to increase the application of potash fertilizers.

Keywords: humus, nutrients, fertility.

Актуальність теми. Без застосування добрив навіть за низьких рівнів урожаїв у землеробстві складається від'ємний баланс елементів живлення. На збіднених ґрунтах без застосування добрив (без створення сприятливого поживного режиму для культур) зрошення може виявитися неефективним, а витрати, що з ним пов'язані, не окупляться приростом урожаю. Адже з нічого ніщо не виникає. Можливості будь-якого ґрунту обмежені, вони поступово втрачають родючість. Ґрунт із низьким вмістом елементів живлення, за інших рівних можливостей, у роки з екстремальними погодними умовами знижує свою продуктивність на 40-50%, тоді як ґрунт з оптимальним їх вмістом – на 20-30% [1]. Винесення елементів живлення (N, P, K) врожайми культур у середньому становить 150-300 кг/га. Сільське ж господарство України базується на засадах, що на жаль, не сприяють підвищенню родючості ґрунтів. На збіднених ґрунтах землеробство стає нерентабельним, з великими перевитратами енергоресурсів, що особливо позначається на собівартості вирощеної продукції. Під впливом внесених добрив та добору культур у сівозміні змінюється вміст гумусу. Навіть у сівозмінах із люцерною тривале зрошення приводить до зменшення його вмісту в ґрунті порівняно з незрошуваними аналогами [2].

Мета дослідження. Розрахунок балансу гумусу та поживних речовин у ґрунтах господарства ТОВ «Горизонт» Богодухівського району Харківської області.

Результати досліджень. Баланс гумусу – це різниця між кількістю його утворення в ґрунті і втрат за певний період. Втрати гумусу в ґрунтах можливо

пояснити такими причинами: 1) активізація мінералізації гумусу, унаслідок підвищення інтенсивності обробітку ґрунтів; 2) збільшення частки просапних культур у сівозмінах і скороченню площ багаторічних трав; 3) тривале застосування лише мінеральних добрив; 4) недостатнє використання рослинних решток на добрива; 5) дія водної і вітрової ерозії; 6) недостатнє застосування органічних добрив. Втрати гумусу в ґрунті поповнюються завдяки таким комплексам заходів: 1) внесенням органічних добрив; 2) посів багаторічних трав; 3) створення оптимального співвідношення культур у сівозміні; 4) застосування меліорантів; 5) посів сидеративних культур.

Під балансом гумусу в ґрунті розуміють різницю між статтями його надходження і витрат за однаковий проміжок часу. Виділяють три типи балансу: бездефіцитний – коли витрати гумусу поповнюються його новоутворенням; позитивний – новоутворення перевищує його витрати на мінералізацію; від’ємний (дефіцитний) – витрати гумусу перевищують його новоутворення.

Витрачається гумус через мінералізаційні процеси, які відбуваються у ґрунті й ці втрати залежать перш за все від культур у сівозмінах, скоріш за все від того просапна це культура, чи культура суцільної сівби.

Гумус має велике значення. Гумусові речовини поступово мінералізуються і збагачують ґрунт елементами мінерального живлення. Отже, гумусові речовини важливе джерело для утворення мінеральних сполук, які є необхідною умовою родючості ґрунту. Гумусові речовини покращують фізичні, хімічні й біологічні властивості ґрунтів і тим покращують родючість. Властивості й родючість ґрунтів значною мірою залежать від вмісту гумусу [3].

Таблиця 1. Мінералізація та утворення гумусу за рахунок рослинних решток у ґрунтах I польової сівозміни, т/га

№	Культура	Програмована врожайність, ц/га	кількість рослинних решток			Коефіцієнт гуміфікації	Утворилося гумусу, т на 1 га	Мінералізація, т на 1 га
			Кореневих ц на 1 га	Поверхневих ц на 1 га	Усього, т на 1 га			
1	Сидеральний пар	-	-	-	-	-	-	2,0
2	Озима пшениця	26,8	29,03	22,08	5,11	0,20	1,02	1,35
3	Буряк цукровий	248,0	20,58	4,04	2,46	0,10	0,10	0,63
	Кукурудза на зерно	34,8	36,08	8,56	4,46	0,20	0,54	0,88
4	Ярий ячмінь	39,0	30,36	18,11	4,85	0,22	1,07	1,23
5	Багаторічні трави I р.в.	39,6	45,09	10,65	5,57	0,25	1,39	0,6
	Кукурудза на силос	266,5	40,15	7,30	4,75	0,17	0,81	0,73
	Кукурудза на зерно	34,8	36,08	8,56	4,46	0,20	0,09	0,14
6	Багаторічні трави II р.в.	39,6	45,09	10,65	5,57	0,25	1,39	0,6
	Кукурудза на силос	266,5	40,15	7,30	4,75	0,17	0,24	0,49
	Однорічні трави на з.к	140,3	18,72	17,32	3,60	0,13	0,19	0,44
7	Озиме жито	26,8	29,03	22,08	5,11	0,20	1,02	1,35
	Озима пшениця	26,8	29,03	22,08	5,11	0,20	1,02	1,35
	Усього						7,86	8,44
У середньому з 1 га							1,12	1,2

Для розрахунку утворення та мінералізації гумусу в ґрунтах господарства польової сівозміни, знаходимо скільки утворилося гумусу за рахунок рослинних решток та скільки мінералізувалося.

Таблиця 2. Баланс гумусу в ґрунтах I польової сівозміни, т/га

Утворилося гумусу (т/га) за рахунок			Мінералізація, т/га	Баланс, т/га
Решток	Гною	усього		
1,12	0,27	1,39	1,20	0,191

Баланс гумусу в ґрунтах I польової сівозміни позитивний – +0,191 т/га, тому внесення додаткових доз органічних добрив не передбачено.

Таблиця 3. Винос азоту, фосфору та калію з ґрунту врожайми культур, кг/га

№ поля	Культура	Ресурсна врожайність, ц/га	Винос 1 ц продукції, кг			Винос урожаєм, кг/га		
			N	P	K	N	P	K
1	Сидеральний пар	-						
2	Озима пшениця	26,8	3,2	1,1	2,6	85,8	29,5	69,7
3	Буряк цукровий	248,0	0,5	0,13	0,5	49,6	12,9	49,6
	Кукурудза на зерно	34,8	3,0	1,0	3,0	62,6	20,9	62,6
4	Ярий ячмінь	39,0	2,7	1,1	2,6	105,3	42,9	101,4
5	Баг. трави I р.в.	40,0	1,7	0,5	1,5	27,2	8,0	24,0
	Кукурудза на силос	266,5	0,25	0,1	0,35	33,3	13,3	46,6
	Кукурудза на зерно	34,8	3,0	1,0	3,0	10,4	3,5	10,4
6	Баг. трави II р.в.	60,0	1,5	0,5	1,5	27,0	9,0	27,0
	Кукурудза на силос	266,5	0,25	0,1	0,35	20,0	8,0	28,0
	Одн. трави на з.к	140,3	0,35	0,12	0,45	19,6	6,7	25,2
7	Озиме жито	26,8	3,2	1,1	2,6	42,6	14,7	34,8
	Озима пшениця	26,8	2,9	1,2	2,8	38,9	16,1	37,5
Усього						522,3	185,5	516,8
У середньому кг з 1 га						75	27	74

Дані таблиці свідчать, що винос поживних елементів залежить від врожайності культур, на підставі ресурсної врожайності й загального виносу елементів живлення одиницею продукції в I польовій сівозміні втрата азоту становить 74,6 кг, фосфору 26,5 кг, калію 73,8 кг.

Таблиця 4. Баланс елементів живлення в ґрунтах господарства, кг/га

Стаття балансу	N	P	K
Винос елементів живлення з урожаєм с.-г. культур, кг/га	74,6	26,5	73,8
Надходження елементів живлення:			
а) з органічними добривами, кг/га	23,5	11,7	28,2
б) з мінеральними добривами, кг/га	49	38	32
в) за рахунок симбіотичної азотфіксації	8,7		
Всього надходить, кг/га	81,2	49,7	60,2
Баланс елементів живлення, ± кг/га	6,6	23,2	-13,6
% повернення	108,8	187,5	81,5

Проаналізувавши баланс елементів живлення в першій польовій сівозміні можна відмітити, що баланс азоту та фосфору в ґрунтах позитивний, так як із добривами надходить до ґрунту більше даних елементів ніж виноситься з урожаєм. Баланс калію негативний, тому необхідно збільшувати

внесення калійних добрив.

Висновки. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва основною метою функціонування господарств є отримання сталих високих врожаїв. Це можливо реалізувати за умови дотримання науково обґрунтованих складових систем агрохімії, що передбачає врахування ґрунтово-кліматичних умов, раціональної структури сівозмін та обробітку ґрунту, ефективної системи застосування добрив та засобів захисту рослин.

Список використаних джерел:

1. Гладких Є.Ю., Ревтьє-Уварова А.В., Панасенко Є.В. Сезонна динаміка елементів живлення в ґрунті та їх співвідношення залежно від гідротермічних умов року. Вісник аграрної науки. 2018. №2. С. 5–12.
2. Скрильник Є.В., Кутова А.М., Фліманчук Я.С., Москаленко В.П. Вплив антропогенних факторів на гумусний стан і вміст поживних речовин у чорноземі типовому. Вісник аграрної науки. 2015. №3. С. 12–16.
3. Полупан М.І., Величко В.А., Соловей В.Б. Родючість ґрунту як природно-антропогенна його властивість, її види та параметрична оцінка. Вісник аграрної науки. 2009. №2. С. 17–24.

УДК: 631.4

Казюта А.О., Бакатнюк В.О.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua***ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ СФГ «ОЛЬГА»
ЛОЗІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

In the thesis, an estimation of soil fertility indicators of the farm is made and it is revealed that despite the almost identical soil cover of the study area, the total humus content and the content of basic nutrients have a correlation depending on the field.

Критерієм оцінки стану сільськогосподарських угідь перш за все є рівень родючості ґрунтів, як основа функціонування цієї категорії земель. Саме родючість ґрунтів зумовлює рівень продуктивності земель, їх господарську значимість і вартість. Відповідно до Закону України «Про охорону земель» родючість ґрунтів визначається як здатність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі і теплі в достатніх кількостях для їх нормального розвитку, які в сукупності є основним показником якості ґрунту.

Родючість – основна специфічна властивість ґрунтів, що якісно відрізняє їх від вихідної (материнської) гірської породи. На ціліні родючість тісно пов'язана з генетичними особливостями ґрунтів, а на ріллі, крім того, ще й з характером їх сільськогосподарського використання. Її рівень залежить від складу ґрунту, агрономічно цінних властивостей і режимів, які в свою чергу зумовлені як ґрунтоутворювальними процесами, так і технологіями вирощування сільськогосподарських культур [1-3].

Одними з основних показників, що лімітують родючість ґрунтів, є вміст у них гумусу та елементів живлення.

Для дослідження ґрунтового покриву використовувався метод ґрунтової зйомки. Ґрунтові зразки відбирали на глибину орного шару 0-30 см. Елементарна ділянка відбору – 10 га. Рухомий фосфор та доступний калій визначали за методом Чирикова (ДСТУ 4115:2002) [4]; лужногідролізний азот – за методом Корнфілда (ДСТУ 7863:2015) [5]; гумус – за методом Тюріна згідно з ДСТУ 4289:2004 [6].

На території, що досліджувалася ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним важкосуглинковим на лесовидному суглинку, який знаходиться на вирівняних ділянках площею 689,9 га та чорноземом звичайним слабозмитим на лесовидному суглинку, що займає схили крутизною до 3° площею 266,7 га. Ці ґрунти вважаються для теренів Харківської області одними з найбільш родючих.

На частині території господарства, що досліджувалась, введені ґрунтозахисна сівозміна площею 380 га, з яких 70,2% займає слабозмитий ґрунт та польова сівозміна площею 576,6 га.

Загальний вміст гумусу у орному шарі ґрунтів ґрунтозахисної сівозміни коливався у межах 3,19-3,34% для чорнозему південного слабозмитого на лесовидному суглинку та 3,20% для нееродованого чорнозему звичайного на лесовидному суглинку. Рівень вмісту на всій досліджуваній ділянці гумусу у

ґрунтах був середній. У орному шарі ґрунту польової сівозміни рівень загального вмісту гумусу був двох типів: підвищений (4,05-4,21%) у чорноземі звичайному першого, другого і третього поля сумарною площею 258,6 га та середній (3,84-3,99%) – на площі 318 га.

Рівень вмісту легкогідролізного азоту у орному шарі 0-30 см чорнозему звичайного на всій досліджуваній території майже вирівняний. Невелика строкатість вмісту легкогідролізного азоту проявляється у ґрунтах ґрунтозахисної сівозміни, де у орному шарі ґрунту полів № 3 і № 4 його 72,3 і 75,0 мг/кг, відповідно, а у ґрунті поля № 2 – 99,6 мг/кг.

Рівень забезпеченості 0-30 см шару чорнозему звичайного легкодоступними формами фосфору неоднорідний. У ґрунтах ґрунтозахисної сівозміни він підвищений не залежно від еродованості ґрунтів. Лише у полі № 2, де чорнозем звичайний слабо еродований, вміст фосфору знижується до 113,0 мг/кг. У нееродованому ґрунті польової сівозміни рівень забезпеченості даним елементом живлення не рівномірний. Його кількість коливається на рівні високої забезпеченості у полях № 1, № 3, № 4 і № 5 та на рівні підвищеної забезпеченості у полях № 2, № 6, № 7.

Вміст доступного калію у орному шарі чорнозему звичайного порівняно більший за вміст легкодоступних форм фосфору. У польовій сівозміни рівень забезпеченості калієм ґрунту високий і у цифровому виразі майже вирівняний. Лише у полях № 1 та № 7 він знижений до 155,0 і 156,0 мг/кг відповідно. У ґрунтах ґрунтозахисної сівозміни лише у полі № 2, ґрунтовий покрив якого представлений чорноземом звичайним слабозмитим, рівень забезпеченості калієм дуже високий – 197,0 мг/кг, у інших полях рівень забезпеченості ґрунту даним елементом живлення високий.

Отже, не дивлячись на майже одноманітний ґрунтовий покрив досліджуваної території ми виявили, що загальний вміст гумусу та вміст основних елементів живлення мають коливання залежно від поля. Це на нашу думку пов'язано з технологіями вирощування сільськогосподарських культур та їх агробіологічними особливостями.

Список використаних джерел:

1. Шагута М. О. Баланс гумусу ґрунтів Волинської області та шляхи його стабілізації / М. О. Шагута, Л. Д. Гулай // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Екологія. – 2015. – Вип. 13. – С. 86-90.
2. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів: ДСТУ 4362:2004. [Чинний від 2006-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 36 с. – (Національний стандарт України).
3. Флоря Л. В. Динаміка показників родючості ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я / Л. В. Флоря // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2011. – Вип. 12. – С. 92-103.
4. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова. – Київ: Держ. комітет України з технічного регулювання та споживчої політики 2002. – 6 с.
5. Якість ґрунту. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда: ДСТУ 7863:2015. – Чинний від 2016-07-01. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – III, 5 с. – (Національний стандарт України)
6. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. – [Чинний від 2004-30-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

УДК: 631.434

Казюта А.О., Луговий В.В.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua*

ОЦІНКА СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В МЕЖАХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ»

The data obtained indicate that typical chernozem is characterized by an optimal strukturo-aggregate composition with a high level of content of highly valuable aggregates and with high water resistance. Different grades of structure evaluation characterize the condition of typical chernozem from good to very good and excellent.

Структура ґрунту в значній мірі впливає на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтів, їх водно-повітряний режим, умови обробітку й загалом на стан ґрунтової родючості та ріст і розвиток рослин. Необхідно зауважити, що структура ґрунту досить динамічна, оскільки на неї діють чинники, які спричинюють її руйнування, так і утворення структурних агрегатів.

Метою роботи є дослідити структурний стан чорнозему типового та дати йому оцінку в межах ННВЦ «Дослідне поле».

Об'єктом дослідження є структурний стан орного чорнозему типового на лесовидному суглинку.

Методи дослідження. Ґрунтові зразки для аналізу структури ґрунту відбирали пошарово до глибини 50 см через кожні 10 см у агроландшафті під сільськогосподарськими культурами – озима пшениця, чорний пар, сафлор, ячмінь, соняшник у I декаді червня.

Відбір та зберігання ґрунту для дослідження структурного стану ґрунту проводили згідно з ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-1:2004 (ISO 10381-1:2002, IDT), ДСТУ ISO 10381-2:2004 (ISO 10381-2:2002, IDT), ДСТУ ISO 10381-3:2004 (ISO 10381-3:2001, IDT), ДСТУ ISO 10381-4:2005 (ISO 10381-4:2003, IDT). Для визначення структурно-агрегатного складу чорнозему типового застосовували ситовим метод у модифікації Н. І. Саввінова за ДСТУ 4744:2007 [1-6].

Для оцінювання структурного стану ґрунту використовували такі показники: вміст агрономічно-цінних агрегатів 0,25-10 мм (% від маси повітряно-сухого ґрунту), коефіцієнт структурності (Кстр) (відношення вмісту агрономічно-цінних агрегатів 0,25-10 мм (%) до сумарного вмісту агрегатів розміром більше 10 мм і менше 0,25 мм (%)), сума водостійких агрегатів (водостійкість) >0,25 мм (%), коефіцієнт водостійкості (Кводост), що визначається за співвідношенням агрегатів розміром більше 0,25 мм при водному та сухому просіюванні критерій водостійкості агрегатів (критерій АФІ): відношення суми агрегатів (1-0,25 мм) при мокрому та сухому просіюваннях (%).

Серед усієї різноманітності структурних окремоностей по всіх варіантах дослідження переважають агрегати розміром 2-1 мм. Найменша кількість

структурних окремоостей діаметром 1-0,5 мм, 0,5-0,25 мм та < 0,25 мм. З глибиною прослідковується тенденція до зменшення кількості макроагрегатів, коли як чисельність мезоагрегатів, навпаки, має тенденцію до зростання. У шарі ґрунту 20-30 см виявлено чітке збільшення брилистості та зменшення кількості агрегатів розмірами 2-0,5 мм. Поверхневий шар ґрунту 0-10 см характеризується значною розпиленістю структури. Особливо це чітко проявляється у варіанті з чорним паром. У варіанті з соняшником виявлена, в середньому, найбільша кількість агрегатів діаметром понад 10 мм. В результаті проведеного статистичного аналізу нами з'ясовано, що за сумою мезоагрегатів і сумою макро- і мікроагрегатів досліджувану товщу ґрунту можна поділити на два шари: 0-30 см та 30-50 см.

Як відомо, агрономічно цінна структура повинна проявляти водостійкість. Серед водостійких агрегатів переважають окремості діаметром 0,5-0,25 мм, а найменше – агрегатів розміром 5-3 мм. Поверхневий шар ґрунту 0-10 см має найменшу водостійкість структури, особливо у варіанті з ячменем та соняшником. З глибиною водостійкість зростає. За водостійкістю суттєво вирізняється шар ґрунту 20-30 см, особливо у варіанті з чорним паром. На нашу думку це пов'язано з утворенням псевдоагрегатів та цементациєю.

Оцінка структурного стану ґрунтів повинна забезпечити можливість найбільш раціональної інтерпретації інформації в поєднанні з результатами інших видів обстежень. При дослідженні структурного стану орних земель рекомендується надавати оцінку за такими показниками: вміст агрономічно цінних агрегатів, коефіцієнт структурності, критерій водостійкості агрегатів (критерій АФІ), сума водостійких агрегатів, коефіцієнт водостійкості.

За кількістю агрономічно цінних агрегатів структурний стан чорнозему типового до глибини 30 см оцінюється як добрий. Винятком є варіант з ячменем, де структурний стан шару ґрунту 10-20 см оцінюється як відмінний. Глибше 30 см структурний стан відмінний.

Коефіцієнт структурності коливається в межах з 2,97 (соняшник, шар ґрунту 20-30 см) до 8,34 (соняшник, шар ґрунту 40-50 см). З глибиною цей показник зростає по всім варіантам. На глибині 20-30 см він знижується у порівнянні з вище розташованими шарами ґрунту. З глибини 30 см Кстр збільшується у 2-2,5 рази. За цим критерієм структурний стан чорнозему типового за всіма варіантами оцінюється як добрий.

Водостійкість структурних агрегатів, в середньому, знаходиться на рівні 57,80 % і з глибиною має загальну тенденцію до збільшення. Характеризується як добра та відмінна. Відмінна оцінка притаманна, переважно, глибшим шарам серед дослідних. Лише варіант з ячменем по всім шарам ґрунту оцінюється як добрий.

Коефіцієнт водостійкості коливався в межах 0,52-0,65. Розподіл параметра по шарах ґрунту має вигляд параболи з максимальними показниками у середній частині товщі ґрунту, що досліджувалася. Чим вищий рівень має цей коефіцієнт – тим структурний стан ґрунту кращий. Лише у варіанті з чорним паром у шарі ґрунту 20-30 см він досяг значення 0,71, але такий рівень не вказує на типову високу водостійкість, а свідчить про деградаційні процеси.

Показник критерія водостійкості АФІ коливається в значних межах 297-898 і чітко диференційований за варіантами. Найменші показники критерію АФІ переважно прослідковуються у верхніх шарах ґрунту для всіх варіантів, крім варіанту з ячменем, де мінімальний показник розрахований для шару 30-40 см. За даним показником оцінка водостійкості структури змінювалась від доброї до відмінної.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що чорнозем типовий в межах ННВЦ «Дослідне поле» характеризується оптимальним структурно-агрегатним складом з високим рівнем вмісту агрономічно цінних агрегатів і зі значною водостійкістю. Різні градації оцінки структури характеризують стан чорнозему типового від доброго до дуже доброго та відмінного.

Список використаних джерел:

1. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. – ДСТУ 4287:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 10 с.
2. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програм відбирання проб (ISO 10381-1:2002, IDT) : У ISO 10381-1:2004 (ISO 10381-1:2002, IDT). – У ISO 10381-1:2004 (ISO 10381-1:2002, IDT). – [Чинний від 2006-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 36 с.
3. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 2. Настанови з методів відбирання проб (ISO 10381-2:2002, IDT): ДСТУ ISO 10381-2:2004. – [Чинний від 2006-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 29 с. – (Національний стандарт України).
4. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 3. Настанови з безпеки (ISO 10381-3:2001, IDT): ДСТУ ISO 10381-3:2004. – [Чинний від 2006-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с. – (Національний стандарт України).
5. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо процедури дослідження природних, майже природних та оброблюваних ділянок (ISO 10381-4:2003, IDT) (ISO 10381-4:2003, IDT): ДСТУ ISO 10381-4:2005. – [Чинний від 2007-09-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 24 с. – (Національний стандарт України).
6. Якість ґрунту. Визначання структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н.І. Савінова: ДСТУ 4744:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 8 с. – (Національний стандарт України).

УДК 631.43

Пантелей А.В., Крохін С.В.*Державний біотехнологічний університет***ОЦІНКА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ СФК «КАЛИНА»
ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
І ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ**

The soil cover of the land use of SFC "Kalyna" was studied, it was found that the territory of the farm is dominated by soils with high natural fertility, which has been reduced due to use. In addition, a large amount of soil is subject to erosion.

У сільському господарстві важливо проводити дослідження з метою отримання детальної інформації про якісні показники ґрунтів землекористування. Це дозволить спланувати шляхи використання ґрунтового покриву для отримання найбільших урожаїв різних сільськогосподарських культур, а також обрати шляхи підвищення родючості ґрунтів.

Мета досліджень полягає у визначенні оцінки якості ґрунтів СФК «Калина» Харківського району Харківської області.

Ця мета зумовлює такі завдання:

- агрономічно схарактеризувати ґрунти території господарства СФК «Калина» Харківського району Харківської області;
- на основі отриманих даних провести оцінку якості ґрунтів господарства;
- визначити шляхи раціонально використання ґрунтового покриву та рекомендувати заходи для підвищення родючості ґрунтів у господарстві.

Об'єкт досліджень є — якість ґрунтів СФК «Калина» Харківського району Харківської області.

СФК «Калина» розташований у Вовчанському районі з центральною садибою в селі Петропавлівка, яка знаходиться в 5 км від залізниці та в 15 км від районного центру місто Вовчанськ.

Загальна площа землекористування господарства – 4734,2 га в тому числі – 3150,6 га ріллі.

У ґрунтовому покриві господарства домінують ґрунти дернового типу ґрунтоутворення. Це переважно чорноземи глибокі, вилугувані та реградовані з різним ступенем прояву ерозійних процесів. Ці ґрунти високородючі, насичені кальцієм, мають добрі водно-повітряні та фізичні показники.

Серед ґрунтів господарства поширені чорноземи типові середньогумусні слабо і середньозміті, чорноземи опідзолені, чорноземи сильнозміті.

За багаторічними даними господарства і власними дослідженнями можна свідчити про якість земель. Середньозважений показник умісту гумусу за Тюрнімом по господарству становить 4,7% (середній уміст) P₂O₅ – 86,4 мг/кг ґрунту, згідно з агрохімічним групуванням ґрунтів за ступенем забезпеченості ґрунтів рухомим фосфором (за Чіріковим) цей показник відповідає середній забезпеченості. Обмінний K₂O – 90,5 мг/кг ґрунту відповідає підвищеній

забезпеченості; уміст гідролізованого азоту становить 50 мг/кг г, за Тюріним – Коновою це середній показник. рНсольовий у середньому дорівнює 5,9 – за ступенем кислотності близький до нейтрального. З 3150,6 га ріллі 2384,8 га характеризуються середнім ступенем забезпеченості рухомими формами фосфору. Окрім цього, дуже велику територію господарства займають ґрунти з підвищеним умістом калію – 2087,6 га. Зазначимо, що всі ґрунти за ступенем кислотності близькі до нейтрального або нейтральні.

За зведеними якісними показниками ґрунтів встановлено середньозважений бал бонітету по господарству, який дорівнює 71 бал.

Установлено, що в СФК «Калина» площі займають ґрунти, які піддаються впливу водної ерозії. На таких ґрунтах знижується вміст поживних речовин, отже, доцільними будуть заходи щодо боротьби з ерозією. Так, необхідне введення в сівозміни культур суцільної сівби, обробіток ґрунту впоперек схилу, впровадження заходів з снігозатримання, залишання високої стерні тощо. Також значні площі займають ґрунти зі схилами понад 9°, які рекомендується в подальшому використовувати як сіножаті і пасовища.

Варто зауважити, що на території господарства переважають чорноземні ґрунти з високою природною родючістю. Проте з роками неналежного їх використання вона знижується, тому доцільним є внесення органіки, як найкращого варіанта удобрення (перегною, заорювання рослинних решток тощо). Також не завадить внесення азоту, фосфору і калію відповідно до потреб окремих культур.

Більшу частину території господарства можна використати під вирощування всіх сільськогосподарських культур. Зі збільшенням крутизни схилів відповідно збільшується і відсоток зернових у структурі посівних площ, а на ділянках з високою крутизною схилів упроваджуються ґрунтозахисні сівозміни з виключенням кормових, овочевих і технічних культур.

Список використаних джерел:

1. Тихоненко Д. Г. Класифікація ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Наук.-практ. збірник: посібник українського хлібороба «Українські чорноземи в началі третього тисячоліття» – Київ, 2016. – Т. 1. – С. 73-76.
2. Казюта А.О. Зміна основних характеристик чорноземів типових у короткоротаційних сівозмінах/ А.О. Казюта // Наук.-практ. збірник: посібник українського хлібороба «Українські чорноземи в началі третього тисячоліття» – Київ, 2016. – Т. 1. – С. 233-234.
3. Ґрунтознавство / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.

УДК 631.452: [631.95:631.416] (477.54)

Крохін С.В., Шаламов О.О.*Державний біотехнологічний університет***РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ
НА ПРИКЛАДІ ФГ «ДЖЕРЕЛО»**

The ecological and agrochemical rationale for increasing soil fertility in the fields of FG "Jerelo" of Lozova district, Kharkiv region.

Активний поступ України до Євросоюзу в умовах фінансово-економічної кризи, реформації земельних відносин, становлення ринкових механізмів господарювання при різних формах власності на землю та засоби виробництва різко посилив в державі попит на доробки в галузі ґрунтознавства, зокрема на оцінку стану головного національного багатства та еколого-агрохімічне обґрунтування підвищення родючості ґрунтів зокрема і на полях конкретних господарств нового типу.

Мета досліджень - аналізувати та обґрунтувати великомасштабного обстеження ґрунтів та розробити рекомендації щодо родючості та раціонального використання земель ФГ «Джерело».

Об'єкт досліджень - явища погіршення агровиробничих властивостей та екологічних функцій ґрунтів на полях ФГ «Джерело».

Предмет досліджень - показники рН, вмісту гумусу та рухомих (доступних для рослин) сполук NPK, їх вплив на еколого-агрохімічні параметри ґрунтів.

Методи досліджень - аналіз карти ґрунтів та агрономічних картограм і аналіз зразків для лабораторно-аналітичних досліджень, лабораторно-аналітичні методи визначення, для подальшої роботи з агрохімічними матеріалами (вміст фосфору, загальний вміст гумусу, вміст азоту та калію).

Для прикладу та огляду матеріалів надано зразки складених таблиць та результатів в скороченому форматі.

***Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ «Джерело» Лозівського району,
Харківської області***

№ та площа поля	Площа групи	Агрохім. група	Гумус %	N	P2O5	K2O	рН
				мг/100 г ґрунту			
1	2	3	4	5	6	7	8
Поле, 55 га	11	N6,3 P 18,3 K21,0	2,3	6,30	18,3	21,0	5,23
	17	N7,14 P 10,4 K23,9		7,14	10,4	27,5	5,18
	27	N7,14 P 10,4 K23,9		7,14	10,3	20,2	5,46

За оглядовими даними можна сказати, що вміст азоту на полях коливається від 6,3 до 7,14 що являється низьким, навіть дуже низьким. Для підвищення вмісту азоту рекомендується впроваджувати в сівозміну більше бобових культур та елементарно органічні та мінеральні добрива при обробітку. З

фосфором ситуація дещо інакша, його вміст навпаки є високим від 10,4 - 18,3 незважаючи на високий загальний вміст фосфору в ґрунтах він переважно знаходиться в малорухомих формах. Ступінь його використання рослинами з ґрунту становить лише 3-5%. З калієм ситуація така як і з фосфором, але надмірне калійне живлення рослин також негативно позначається на їх зростанні і розвитку. Виявляється воно у виникненні між жилками листя блідих плям, які з часом буріють, а потім листя опадає. Тому оптимально розроблений план калійного живлення рослин в значній мірі буде впливати на продуктивність і якість врожаю. Кислотність ґрунту коливається від 5,1 до 5,5 що являється слабо кислим. Регулювання кислотності слід проводити гіпсуванням однак отриманий результат кислотності не вимагає втручання.

Висновок. Пошук перспективних шляхів раціонального землекористування та відтворення родючості ґрунтів обтяжується гострим протиріччям між потребою прискорення економічного розвитку та екологічними вимогами, адресованими конкретному власнику землі, який мусить дбати про збереження родючості ґрунтів, рясного біорізноманіття та екосоціального комфорту. Запровадити в практику господарювання на полях ФГ «Джерело» та сусідніх господарств рекомендації щодо відтворення родючості ґрунтів та раціонального використання земель, розроблені на основі характеристики опідзолених, чорноземних, у т.ч. еродованих ґрунтів на межі Лісостепу і Степу у Лозівському районі Харківської області.

Список літератури:

1. Агрохімія і ґрунтознавство. Вип. 12 // Агроґрунтове районування України - К: Урожай, 1969 / Гринь Г.С. Агроґрунтові райони Лісостепової зони Лівобережного високого та низовинного Лісостепу. - С 62-91.
2. Ґрунти Харківської області // В.Ф. Бобришова, О.Ф. Грижимало, В.Т. Мамонтов. - Харків, 1970.
3. Картографія ґрунтів: підручник / [Д.Г. Тихоненко., В.В. Дегтярьов, М.О. Горін та ін.]; за ред. Д.Г. Тихоненка, ред. укладач М.О. Горін. - Х.: Майдан, 2014. - 394 с.; іл.
4. Ґрунти України і підвищення їх родючості / М.І. Полупан, Д.Г. Тихоненко, В.В. Медведєв та ін. - Київ: Урожай, 1988. - Т.1 291с., т.2 - 175 с.
5. Моніторинг ґрунтів України . Концепція. Підсумки. Завдання. (2-е переглянуте та доповнене видання) / В.В Медведєв - Харків: КП «Міська друкарня», 2012

Мостовий Я. С.*Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна, yaroslav.mostovyi@gmail.com***ОПТИМІЗАЦІЯ ТВАРИННИЦТВА
ЯК ОБОВ'ЯЗКОВА МІРА ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ****Mostovyi Y. S.****OPTIMIZATION OF LIVESTOCK PRODUCTION AS A MANDATORY MEASURE FOR
SOIL CONSERVATION**

Agriculture, being one of the main sectors of the world's economy, has a huge impact on the planet's climate and, as a result, on the soil. This industry not only provides the basic food needs of humanity but is also one of the largest sources of greenhouse gas emissions, especially in the case of livestock. Statistics show that agriculture is responsible for about 18.4% [1] of global greenhouse gas emissions, including methane from animals, nitrogen oxides from fertilizers, and carbon dioxide from fossil fuels.

Сільське господарство, будучи одним із головних секторів економіки планети, надзвичайно впливає на клімат й як наслідок на ґрунти. Ця галузь не тільки забезпечує основні продовольчі потреби людства, але й є одним з найбільших джерел викидів парникових газів, особливо це стосується тваринництва. Статистика свідчить, що сільське господарство відповідає приблизно за 18.4% глобальних викидів парникових газів, включаючи метан від тварин, оксиди азоту з добрив і вуглекислий газ від використання викопного палива.

Об'єкти досліджень

Дослідження наслідків інтенсивного тваринництва на ерозію ґрунтів, вирубку лісів, забруднення водойм, а також викиди метану і парникові гази. Аналіз процесів, що призводять до деградації ґрунтів у степових зонах, в тому числі через надмірне випасання. Вивчення впливу тваринництва на біорізноманіття, забруднення водойм та використання антибіотиків. Аналіз екологічних переваг використання сої, гороху, та конопель як альтернативних джерел білка, для збереження ґрунтів.

Методи досліджень

Дослідження впливу тваринництва та рослинництва на довкілля. Акцент робиться на інтегрованому підході, що включає спостереження за агротехнічними практиками, порівняльний аналіз їх впливу на ґрунти, викиди парникових газів та використання природних ресурсів. Ми можемо виділити ключові чинники взаємодії сільськогосподарської діяльності з екосистемами, а детальний аналіз даних надає глибоке розуміння економічних та екологічних аспектів. Завершується дослідження синтезом отриманих результатів для формування комплексних рекомендацій щодо сталого розвитку сільського господарства з акцентом на зменшенні негативного впливу тваринництва.

Результати та обговорення

У рамках дослідження впливу тваринництва на клімат та ґрунти було

проведено аналіз зібраних даних, який показав значну ерозію ґрунтів, збільшення викидів парникових газів та негативний вплив на водні ресурси. Ці результати наголошують на необхідності змін у сільському господарстві. Одночасно було проведено порівняльне дослідження впливу вирощування сої, гороху та конопель, що виявило значно менший негативний вплив цих культур на ґрунти та екосистеми порівняно з тваринництвом. Таке порівняння підкреслює потенціал переходу на рослинні білки як екологічно вигідну альтернативу. Важливою частиною дослідження стало обговорення економічних та екологічних переваг переходу на рослинні білки. Виявлено, що такий перехід може сприяти зменшенню витрат на виробництво, зниженню впливу на навколишнє середовище та підвищенню стійкості екосистем.

Вплив тваринництва на клімат і ґрунти

Тваринництво, як інтенсивна галузь сільського господарства, має значний вплив на навколишнє середовище. Велика частина землі використовується для вирощування кормів для тварин, що призводить до вирубки лісів, зниження біорізноманіття та посилення ерозії ґрунтів. Крім того, концентрація великої кількості тварин в одному місці призводить до забруднення ґрунтів та водоїм тваринними відходами. Викиди метану від тварин є одним із головних джерел парникових газів, які впливають на зміну клімату[5].

Деградація ґрунтів в наслідок випасання худоби

Деградація ґрунтів у степових зонах, спричинена випасанням худоби. Коли худоба занадто довго або у великій кількості перебуває на одній ділянці, рослинність починає виснажуватися. Це особливо негативно впливає на степові трави, що відіграють важливу роль у збереженні структури цих ґрунтів. З втратою рослинного покриву ґрунт стає більш схильним до ерозії. Вітер та вода легко змивають верхній, найбільш плідний шар ґрунту, що додатково знижує його родючість. [2]

Ущільнення ґрунту через тиск копит худоби призводить до зниження водопроникності. Це негативно впливає на водний режим ґрунту, обмежуючи його здатність зберігати вологу та поживні речовини. Також структурні зміни в ґрунті та втрата рослинності ведуть до змін у мікрофлорі і фауні ґрунту. Це впливає на подальший ріст рослин та сприяє зниженню біорізноманіття в регіоні. В кінцевому підсумку, ці процеси можуть призвести до опустелення регіону, перетворюючи колись плідні степи на малопродуктивні або непридатні для використання землі. [2]

Екологічний вплив та знищення біорізноманіття тваринництвом

Тваринницькі ферми є одними з основних джерел викидів метану, який є потужним парниковим газом. Метан виробляється в процесі ферментації в рубцях травоядних тварин, таких як корови[5] та вівці. Цей газ у 25 разів сильніше сприяє процесам глобального потепління, ніж вуглекислий газ. Тварини на сучасних фермах, призводить до значних викидів метану та вуглецю[6], що стає великою проблемою для глобального клімату. Худоба виробляє значні обсяги відходів, які часто не ефективно використовуються або переробляються. Це призводить до забруднення водоїм нітратами, аміаком та

іншими шкідливими речовинами, що впливає на водні екосистеми та якість питної води. Крім того, надмірне використання антибіотиків та гормонів у тваринництві може призводити до розвитку резистентності до антибіотиків у мікроорганізмів. Скотарство вимагає значних площ землі для вирощування кормових культур, таких як соя та кукурудза. Це призводить до вирубки лісів та знищення природних середовищ, що є критично важливими для підтримки біорізноманіття. Втрата лісів та інших природних місць існування веде до зменшення чисельності диких тварин та рослин, порушуючи природний баланс екосистем.

Ферми потребують великої кількості ресурсів, зокрема води та землі, для вирощування кормів та утримання тварин. Наприклад, виробництво одного кілограму яловичини може вимагати тисячі літрів води, що ставить під загрозу водні ресурси, особливо в регіонах із обмеженим доступом до чистої води. Зменшення об'ємів таких господарств та заміна тваринних білків рослинними потрібна для збереження ґрунтів планети.

Промислове тваринництво має значний вплив на деградацію ґрунтів. Одним із шляхів зменшення цього впливу є перехід від тваринного білка до рослинних альтернатив, таких як соя, горох, і коноплі. Ці культури не лише забезпечують високоякісний білок, але й сприяють відновленню та збереженню ґрунтів.

Соя є однією з найбільш популярних культур для виробництва рослинного білка. Вона ефективно використовується в сівозмінах з іншими культурами[3], що допомагає запобігати деградації ґрунту та зберігати його плодючість. Вона здатна фіксувати атмосферний азот, що збагачує ґрунт і зменшує потребу в азотних добривах. Це також знижує потенціал евтрофікації водойм і покращує структуру ґрунту[2].

Горох також є важливою культурою у виробництві рослинного білка. Як і соя, горох володіє здатністю фіксувати азот, покращуючи родючість ґрунту і зменшуючи потребу в хімічних добривах[2][3]. Він також допомагає в боротьбі з ерозією, зберігає вологу в ґрунті і сприяє біологічному різноманіттю.

Коноплі відомі своєю здатністю відновлювати деградовані ґрунти. Ця культура має глибоку кореневу систему, яка допомагає боротися з ерозією та покращує структуру ґрунту.[2] Коноплі також ефективно очищають ґрунт від токсинів і металів, роблячи їх ідеальними для фітосанації забруднених територій. Крім того, вони забезпечують високоякісний рослинний білок і мають низьку потребу в пестицидах[4].

Висновок

Зменшення об'ємів тваринництва та заміна тваринних білків рослинними альтернативами, такими як соя, горох та коноплі, видається ефективним способом зменшення екологічного впливу сільського господарства. Ці культури не тільки забезпечують високоякісний білок, але й сприяють відновленню деградованих ґрунтів, підвищуючи їхню родючість та зменшуючи потребу в хімічних добривах. Крім того, вони допомагають підтримувати біорізноманіття та екологічну рівновагу.

У підсумку, для забезпечення сталого розвитку та зменшення

негативного впливу на навколишнє середовище й ґрунти, важливо переглянути та оптимізувати сучасні підходи у сільському господарстві, зокрема у сфері тваринництва. Розвиток і впровадження альтернативних джерел білка може стати ключовим елементом у цьому процесі, сприяючи збереженню ґрунтів та захисту клімату нашої планети.

Список використаних джерел:

1. Emissions by sector: where do greenhouse gases come from?. Our World in Data. URL: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> (date of access: 03.12.2023).
2. Ґрунтознавство з основами геології : навчальний посібник / С. В. Вітвіцький, Р. П. Богданович, М. В. Капштик. - К. : , 2017. - 360 с.
3. Сівозміни: підручник / С.П. Танчик, І. Д. Примак, Д. В. Літвінов, Л. В. Центило – Київ: ЦП Компринт, 2019. – 365 с.
4. Ferreting out the secrets of industrial hemp protein as emerging functional food ingredients. <https://www.sciencedirect.com/>. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.022> (date of access: 03.12.2023).
5. Environmental and biodiversity effects of different beef production systems. <https://www.sciencedirect.com/>. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112523> (date of access: 03.12.2023).
6. Analysis of the Impact of Livestock Structure on Carbon Emissions of Animal Husbandry: A Sustainable Way to Improving Public Health and Green Environment. *Frontiers*. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2022.835210/full> (date of access: 03.12.2023).

УДК 631.461:631.445.152(477.54)

Казюга О.М., Черкас П.П.

Державний біотехнологічний університет

e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua

ІНТЕНСИВНІСТЬ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ҐРУНТАХ ЗАПЛАВ МАЛИХ РІЧОК БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

The studies of the microbiological activity of the soils of the floodplains of small rivers in the basin of the Siverskyi Donets River were carried out.

Deep and spatial differentiation of microbiological activity of floodplain soils was revealed.

Від початкових етапів перетворення гірських порід в ґрунт роль мікроорганізмів в процесах вивітрювання мінералів вимальовується вельми помітно. Видатні вчені В.І. Вернадський і Б.Б. Полинов розглядали вивітрювання гірських порід як результат діяльності рослинних, переважно нижчих організмів.

Ґрунтовий покрив забезпечує життя рослин і слугує величезною фабрикою з переробки їх відмерлих залишків. З другого боку, «жива речовина», за виразом В.І. Вернадського сама відтворює ґрунт. Вона вивчає процеси і явища, які складають область досліджень генетичного ґрунтознавства(походження та розвиток ґрунту, появу гумусу, формування ґрунтового профілю та ін.), фізики та хімії ґрунту.

Особливе місце належить мікробіоті ґрунтів заплав. У природі та людському товаристві роль заплав колосальна. Вони повертають у атмосферу кисень та беруть з неї вуглекислий газ; регулюють кліматичний і гідрологічний режим великих територій (особливо температуру і опади); є резервуарами чистої питної води та важливою умовою економічного розвитку регіону. Не дарма усі стародавні цивілізації зароджувались у заплавах річок, уздовж берегів водоймищ. У заплавах відбуваються різноманітні мікробіологічні процеси, які відображають динаміку ґрунту і створюють його властивості в даний момент (вміст поживних і фізіологічно-активних речовин, органічна мобільна речовина ґрунту, газовий склад, окисно-відновні процеси, кислотність). В добре розвинених ґрунтах формуються стійкі мікробні ценози, де чисельність їх знаходиться в динамічній рівновазі. Складні за своєю структурою, вони відрізняються великою кількістю видів та різноманітністю пристосування до зовнішнього середовища.

Дослідження проводились в межах заплав р. Уди та р. Студенок, ґрунтовий покрив яких представлений лучними, лучно-болотними та болотними алювіальними ґрунтами. Зразки ґрунтів відбиралися у різних частинах заплав малих річок – р. Уди: прирусловий вал, центральна заплава та притерасна заплава, р. Студенок: прирусловий вал і центральна заплава до глибини 40 см.

Коефіцієнт мінералізації, показник мінералізації, коефіцієнт азотного фонду, коефіцієнт трансформації визначали за Д.Г. Тихоненко, В.І. Канівцем,

В.Д. Мухую, К.Б. Новосадом [1-3].

Коефіцієнти мікробіологічної активності вказують на напрямок проходження процесів у ґрунті.

Найбільший коефіцієнт мінералізації органічних сполук спостерігався в ґрунті центральної заплави р. Уди – 129,24. Найменший коефіцієнт характерний для ґрунту притерасової заплави – 9,18. Найбільший коефіцієнт мінералізації органічних сполук по заплаві р. Студенок був відмічений у ґрунті прируслового валу – 61,45, а найменший – для ґрунту центральної заплави – 2,26.

Отже, за отриманими даними видно, що по всьому профілю ґрунту найбільш активно мінералізаційні процеси проходять в межах ґрунтів центральної заплави р. Студенок та притерася р. Уди. Найменш активно мінералізація органічних сполук проходить в межах ґрунтів центральної заплави р. Уди та прируслового валу р. Студенок.

Мінералізаційні процеси органічних сполук в ґрунті заплави р. Уди на глибині 0-10 см в межах прируслового валу протікають на 60% активніше ніж на глибині 30-40 см., в центральній заплаві на 92% ,а в притерасній заплаві 74%. Для ґрунтів заплави р. Студенок показники наступні: в межах прируслового валу – 74%, центральної заплави – 77%.

Найбільш різко мінералізаційні процеси зменшуються у ґрунті центральної заплави р. Уди – 92%, а найменша різниця – 74% у ґрунті притерасної заплави р. Уди та стільки ж у ґрунті прируслового валу р. Студенок.

Отримані дані вказують що коефіцієнт мінералізації органічних сполук чітко диференційований за глибиною, чим глибше, тим менше протікають процеси мінералізації. Це можна пояснити тим, що з глибиною зменшується кількість органічних речовин - їжі для грибної мікрофлори.

Найбільший показник мікробної трансформації органічної речовини за профілем ґрунту в заплаві р. Уди спостерігався у ґрунті центральної заплави – 33664,44. Найменший коефіцієнт характерний для ґрунту прируслового валу – 1084,78. Найбільший коефіцієнт мінералізації органічних сполук по ґрунтах заплави р. Студенок – у ґрунті прируслового валу – 12588,25 а найменший – у ґрунті центральній заплаві – 404,48.

Отже, за отриманими даними видно, що по всьому профілю ґрунту показник мікробної трансформації органічної речовини найбільший для ґрунтів центральної заплави р. Уди та прируслового валу р. Студенок. Найменш активно трансформація органічної речовини проходить у ґрунтах прируслового валу р. Уди та центральній заплаві р. Студенок.

Процеси мікробної трансформації в ґрунті заплави р. Уди на глибині 0-10 см в межах прируслового валу протікають на 55% активніше ніж на глибині 30-40 см, в центральній заплаві на 70% ,а в притерасній заплаві 88%. Для ґрунтів р. Студенок показники наступні: у ґрунті прируслового валу – 55%, центральної заплави – 54%.

Найбільш різко процеси мікробної трансформації зменшуються у ґрунті притерасної заплави р. Уди – 88%, а найменша різниця – 54% у ґрунті

центральної заплави р. Студенок.

Найбільший коефіцієнт мобілізації азотного фонду по всьому профілю у ґрунтах заплави р. Уди спостерігався в межах центральної заплави – 130,89. Найменший коефіцієнт – у ґрунті притерасної заплави – 6,19. Найбільший коефіцієнт мобілізації азотного фонду по заплаві р. Студенок – у ґрунті центральної заплави – 17,70 а найменший – у ґрунті прируслового валу – 5,42.

Отже, за отриманими даними видно, що за профілем ґрунту коефіцієнт мобілізації азотного фонду найбільший у ґрунті центральної заплави р. Уди та у ґрунті центральної заплави р. Студенок. Найменш активно мобілізація азотного фонду проходить у ґрунті притерасної заплави р. Уди та у ґрунті прируслового валу р. Студенок.

Процеси мобілізації азотного фонду в ґрунті заплави р. Уди на глибині 30-40 см. в межах прируслового валу протікають на 13% активніше ніж на глибині 0-10 см., в центральної заплави на 80% ,а в притерасній заплаві 41%. Для р. Студенок показники наступні: у ґрунті прируслового валу – 42%, центральної заплави – 56%.

Найбільш різко процеси мобілізації азотного фонду збільшуються у ґрунті центральної заплави р. Уди – 80%, а найменша різниця – 13% у ґрунті прируслового валу р. Уди.

Найбільший коефіцієнт трансформації за профілем ґрунту заплави р. Уди спостерігався в межах прируслового валу – 13058,00. Найменший коефіцієнт – у ґрунті притерасної заплави – 238,45. Найбільший коефіцієнт трансформації по заплаві р. Студенок – у ґрунті центральної заплави – 11173,00 а найменший – у ґрунті прируслового валу – 108,68.

Отже, за отриманими даними видно, що за профілем ґрунту коефіцієнт трансформації найбільший у ґрунтах прируслового валу та центральної заплави р. Уди. Найменш активно трансформація проходить у ґрунтах притерасної заплави р. Уди та прируслового валу р. Студенок.

Процеси трансформації в ґрунті заплави р. Уди на глибині 30-40 см в межах прируслового валу протікають на 96% активніше ніж на глибині 0-10 см., в центральної заплави на 93% ,а в притерасній заплаві 92%. Для р. Студенок показники наступні: у ґрунті прируслового валу – 93%, а центральної заплави – 97%.

Найбільш різко процеси мобілізації азотного фонду збільшуються для ґрунту центральної заплави р. Студенок – 97%, а найменша різниця – 92% у ґрунті притерасної заплави р. Уди.

Список використаних джерел:

1. Муха В.Д. О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов / В.Д. Муха// Сб. тр. Харьков. с.-х. ин-та. – Х., 1980. Т. 273 – с. 13-16.
2. Тихоненко Д.Г. Некоторые данные по микробиологической характеристике лёгких почв боровой террасы реки Северский Донец / Д.Г. Тихоненко, В.И. Канивец // Сб. науч. тр. ХСХИ. – Х., 1970. – Т. 159. – с. 94-99.
3. Новосад К.Б. Еволюція чорноземів типових глибоких південно-східного лісостепу України під різними фітоценозами – автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук 06.01.03. Харків – 2001, 24 с.

УДК 631.420.5:631.445.157 [477.54]

Казюта О.М., Олексієвець Я.А.*Державний біотехнологічний університет**e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua***МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТІВ
ЗАПЛАВИ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ПІД ЛІСОМ**

High microbiological activity of floodplain soils was recorded. The group of bacteria predominate among the soil microflora. The total number of microorganisms is greatest in the 0-10 cm soil layer and decreases with depth.

Чисельність мікроорганізмів – доволі важливий показник ґрунтової діагностики. Достовірно відомо, що у деяких випадках підсилення активності ґрунтових мікроорганізмів стає тим фактором, який призводить до втрати гумусу ґрунту, до зниження її стабільності.

На думку Мак-Киббина і Грея, тип ґрунту впливає на вміст в ньому мікроорганізмів більше, ніж пора року. М. И. Тимонін, досліджуючи мікрофлору різних ґрунтів, вкритих природною лучною чи лісовою рослинністю виявив у поверхневих шарах лучного ґрунту у 1,6 – 20,5 разів більше бактерій та актиноміцетів, ніж у лісових ґрунтах. Навпаки, гриби більш багато чисельні у лісових ґрунтах і торфі.

Сезонні коливання чисельності грибів та актиноміцетів ще мало вивчені; якщо вірити даним Сингха, то у окультурених ґрунтах їх практично не існує. М. И. Тимонін, вивчаючи ґрунти різних типів (лучні, лісні, підзоли, торфові) на різних глибинах, показав, що по мірі зростання температури ґрунту влітку чисельність бактерій зменшується по всіх горизонтах, чисельність же грибів, навпаки зростає, але лише у поверхневих горизонтах.

Для дослідження мікробіологічної активності ґрунтів зразки були відібрані у шарі 0-30 см лучного ґрунту центральної заплави та лучно-болотного ґрунту притерасової частини заплави р. Сіверський Донець під запоною лісової широколистяної рослинності. Для мікробіологічного аналізу досліджуваних ґрунтів використовували свіжевідібрані зразки ґрунту, із застосуванням методу посіву на тверді живильні середовища за Кохом: на м'ясо-пептонний агар (МПА), крохмало-аміачний агар (КАА), пептонно-глюкозний агарі Ваксмана (ПГА), на голодний агар (ГА), на середовищі Ешбі (ЕШ) та на ущільнений екстракт листя клену (для виділення залізобактерій).

Під лісовою рослинністю середня сума кількості мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-30 см більше у лучно-болотному ґрунті притерасного зниження (сума мікроорганізмів у лучно-болотному 720, 94 млн. КУО /1 г а.с.гр., у лучному 661,34 млн. КУО /1 г а.с.гр.). Серед мікроорганізмів, які розвивалися на різних живильних середовищах, основну масу склали бактеріальні мікроорганізми незалежно від шару ґрунту та частини заплави. Максимальна кількість мікроорганізмів зафіксована по всім варіантам у шарі 0-10 см. Глибше за профілем їх кількість різко знижується з незначним збільшенням у шарі ґрунту

20-30 см. Кількість зародків мікроорганізмів у цьому шарі ґрунту (20-30 см) приблизно більше від їх кількості у вище розташованому шарі в середньому у три рази.

У лучному ґрунті центральної заплави під запоною лісу в десятисантиметровому приповерхневому шарі превалюють залізобактерії. Друге місце за кількістю у цьому шарі ґрунту належить мікроорганізмам, що виділяють на середовищах Ешбі та МПА. Причому, кількість мікроорганізмів на цих середовищах з описуваного шару ґрунту майже між собою не різняться. Середня кількість мікроорганізмів, що споживають мінеральні форми азоту (КАА) дорівнює 235,36 млн. КУО /1 г а.с.гр. Найменше було грибів (ПГА) – 0,46 млн. КУО /1 г а.с.гр. Також спостерігається незначна кількість оліготрофів, які виділені на бідному живильному середовищі (ГА) – 0,67 млн. КУО /1 г а.с.гр. У шарі 10-20 см кількість мікроорганізмів різко знижується, що пов'язане, на нашу думку, зі зміною зволоження та зниження кількості доступних елементів живлення для мікроорганізмів та температури. Зниження в середньому порівняно з вище розташованим шаром у 9 разів. Динаміка розподілу мікроорганізмів в залежності від груп дещо змінюється. Найвища кількість у цьому шарі мікроорганізмів виділена на середовищі на середовищі Ешбі – 50, 21 млн. КУО /1 г а.с.гр. Дещо менше було виділено мікроорганізмів на середовищах КАА і МПА (різниця між кількістю несуттєва – приблизно 1 млн. КУО /1 г а.с.гр.). Залізобактерій (середовище Зб), які зустрічаються там, де відбуваються процеси розкладу рослинних залишків та вивільнюється при цьому енергія, і які відповідають за окисно-відновний режим, була середня кількість, і дорівнювала 35,04 млн. КУО /1 г а.с.гр. Найменше було оліготрофів та грибів (відповідно 0,07 і 0,09 млн. КУО /1 г а.с.гр.). різниця між цими двома групами мікроорганізмів склала 28 %. У шарі ґрунту 20-30 см загальний мікробний пул дорівнював 482,41 млн. КУО /1 г а.с.гр. з максимальним значенням споживачів мінерального азоту 193,63 та мінімальним – оліготрофів 0,08 млн. КУО /1 г а.с.гр. Також серед бактеріальної мікрофлори привалюють мікроорганізми, що споживають органічні форми азоту – 149,23 млн. КУО /1 г а.с.гр. На порядок меншу чисельність мають мікроорганізми, що виділяються на середовищі Ешбі та кленовому екстракті (відповідно 75,31 і 64,16 млн. КУО /1 г а.с.гр.). Чисельність грибів є майже однаковою з чисельністю оліготрофів – 0,1 млн. КУО /1 г а.с.гр. Як було раніше зазначено, кількість мікроорганізмів у шарі 20-30 см більша порівняно з шаром 10-20 см, але значно менше від кількості мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-10 см. В залежності від груп мікроорганізмів спостерігається різнорівневе збільшення чисельності мікроорганізмів: мікроорганізмів, що споживають органічні форми азоту – на 236 %, мікроорганізми, що споживають мінеральні форми азоту – на 327 %, грибів – на 11 %, олігонітрофілів – на 50 %, оліготрофів – на 14 %, залізобактерій – на 83 %.

У лучно-болотному ґрунті притерасового зниження під лісом загальна кількість мікроорганізмів, як було зазначено вище, в середньому зростає на 9 %. Як і в лучному ґрунті серед мікробіологічного пулу найбільшу чисельність займають бактерії. В середньому у шарі ґрунту 0-30 см розподіл

мікроорганізмів по групах іде наступним чином: найбільше мікроорганізмів, що переробляють мінеральні форми азоту – 227,85 млн. КУО /1 г а.с.гр.; на порядок менше залізобактерій – 184, 69 млн. КУО /1 г а.с.гр.; мікроорганізмів, що переробляють органічний азот – 160, 77 млн. КУО /1 г а.с.гр. і олігонітрофілів – 147,43 млн. КУО /1 г а.с.гр. Незначна кількість грибів та оліготрофів, причому різниця між ними дорівнює 0,03 млн. КУО /1 г а.с.гр. на користь грибів. У шарі 0-10 см загальна кількість мікроорганізмів дорівнює 1492,73 млн. КУО /1 г а.с.гр., гриби складають від загальної кількості мікроорганізмів у цьому шарі ґрунту лише 0,04 %. Максимальну кількість у цьому шарі ґрунту зафіксовано залізобактерій – 475, 68 млн. КУО /1 г а.с.гр. Середня кількість майже однакова у мікроорганізмів, що виділилися на середовищах МПА, КАА та Ешбі (відповідно 340, 98 млн. КУО /1 г а.с.гр., 341,99 млн. КУО /1 г а.с.гр. і 333, 58 млн. КУО /1 г а.с.гр.). Мінімальну кількість у цьому шарі ґрунту склали гриби та оліготрофи (відповідно 0,54 і 0,50 млн. КУО /1 г а.с.гр.). Різде зниження спостерігається у шарі 10-20 см у вісім разів і загальна кількість мікроорганізмів складає 176,15 млн. КУО /1 г а.с.гр. Максимальна кількість бактерій спостерігається на середовищі КАА – 64,79 млн. КУО /1 г а.с.гр., трохи менша на середовищі Ешбі – 43,48 млн. КУО /1 г а.с.гр., середня кількість у залізобактерій – 35,39 і менша від них на 2,95 млн. КУО /1 г а.с.гр. на середовищі МПА. Чисельність у цьому шарі оліготрофів і грибів є майже однаковою (грибів більше на 0,02 млн. КУО /1 г а.с.гр.). У шарах 10-20 і 20-30 см чисельність мікроорганізмів, що розвиваються на бідних середовищах, виявилася абсолютно однаковою. У наступному шарі 20-30 см загальна мікробіологічна чисельність перебільшує загальну мікробіологічну чисельність попереднього шару ґрунту майже у три рази і складає 493,93 млн. КУО /1 г а.с.гр. За переважаючою кількістю мікроорганізмів середовища можна розташувати таким чином: КАА > МПА > Ешб > Зб > ПГА > ГА.

Отже, зафіксовано високу мікробіологічну активність алювіальних ґрунтів. Максимальна кількість мікроорганізмів спостерігається у шарі ґрунту 0-10 см. З глибиною по всіх дослідних варіантах простежувалася загальна тенденція до зниження чисельності мікроорганізмів. Серед мікроорганізмів переважає бактеріальна мікрофлора. У складі бактерій найбільш чисельними є гетеротрофи, що споживають органічні форми азоту, мікроорганізми, що споживають мінеральні форми азоту та залізобактерії. Найменш чисельною є група оліготрофів, що завершують переробку рослинних решток.

УДК [631.445.41:631.465]:631.8(477.54)

Гребіневич І. В., здобувач другого (магістерського) рівня освіти**Гавва К. М., асистент****Сотников Ю. О., канд. техн. наук, доцент***Державний біотехнологічний університет*

ОЦІНКА УРЕАЗНОЇ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ

Робота присвячена дослідженням впливу агрогенного використання чорноземів типових (різне удобрення: N_{10} , N_{30} , N_{60} та інокуляція насіння препаратом діазофіт) на динаміку ферментативної активності уреазу за фазами розвитку двох культур вівса сорту Соломон та пшениці ярої сорту Харківська-30 (кущання, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість) в умовах дрібно ділянкового дослідження. Висвітлено негативну дію на уреазну активність застосування інокуляції насіння вівса та пшениці препаратом діазофіт (*Rhizobium radiobacter* 204) та підвищення активності ферменту уреазу у зоні ризосфери за умов удобрення у дозах N_{60} та N_{30} .

Метою досліджень було дослідити вплив агрогенного використання (різне удобрення) чорнозему типового на ферментативну активність уреазу у прикореневій зоні посівів вівса та пшениці ярої.

Для досягнення цієї мети ставились такі завдання: вивчити ферментативну активність уреазу чорноземів типових агрогенного використання за різного удобрення при вирощуванні вівса сорту Соломон (за фазами розвитку: кущання, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість); дослідити динаміку уреазної активності агрочорноземів типових за фазами розвитку пшениці ярої сорту Харківська-30 (кущання, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість) за умов різного удобрення; оцінити вплив різного удобрення чорноземів типових на уреазну ферментативну активність за фазами розвитку вівса та пшениці ярої.

Згідно отриманих даних уреазної ферментативної активності у ризосферній зоні посівів вівса сорту Соломон та пшениці ярої сорту Харківська-30 у межах дрібноділянкового дослідження за різного удобрення відмічено позитивний вплив мінерального удобрення, особливо на варіантах N_{60} , де активність ферменту уреазу була максимальною (фаза кущання – 23,62, фаза виходу в трубку – 30,77, фаза молочно-воскової стиглості – 24,33 мг $N-NH_4^+$ на 10 г ґрунту за добу).

Застосування інокуляції насіння препаратом діазофіт (*Rhizobium radiobacter* 204) сприяло зменшенню активності ферменту уреазу за всіма досліджуваними фазами розвитку вівса та пшениці ярої, особливо на фоні середніх (N_{30} + діазофіт) доз мінерального удобрення (фаза кущання – 13,63, фаза виходу в трубку – 20,57, фаза молочно-воскової стиглості – 20,96 мг $N-NH_4^+$ на 10 г ґрунту за добу).

За культурами найбільші значення уреазної активності спостерігались на сорті Соломон голозерного вівса у фазі виходу в трубку (N_{60} + діазофіт – 30,03

та N₆₀ – 31,12), тоді як у посівах пшениці ярої сорту Харківська-30 максимальні значення уреазної ферментативної активності також були зафіксовані у фазі виходу у трубку (N₆₀ – 30,77 мг N-NH₄⁺ на 10 г ґрунту за добу). Такі показники активності були оцінені багатим забезпеченням на активність ферментом уреазы. Усі інші варіанти досліджень були оцінені середнім ступенем забезпечення на активність ферменту уреазы, як за варіантами досліду при вирощування вівса, так і пшениці ярої, крім варіанту N₁₀ + діазофіт (9,73 мг N-NH₄⁺ на 10 г ґрунту за добу) у фазу кущення при вирощування вівса сорту Соломон, який був оцінений бідним ступенем забезпечення на фермент уреазы.

У середньому за вегетацію посівів вівса та пшениці ярої ферментативна уреазна активність коливалась не суттєво (16,68-27,96 мг N-NH₄⁺ на 10 г ґрунту за добу) та була оцінена на рівні середнього ступеня забезпечення ґрунту на фермент уреазы.

Отже, як і за фазами розвитку посівів вівса, так і за середньо вегетаційними даними найбільші показники уреазної активності було зафіксовано на варіантах N₆₀, N₃₀, а інокуляція насіння вівса та пшениці ярої препаратом діазофіт сприяла пригніченню уреазної активності ґрунту на 2-7 мг N-NH₄⁺ на 10 г ґрунту за добу.

Охорона навколишнього середовища спрямована на регулювання раціонального використання земель, відтворення їхньої родючості й інших корисних властивостей, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву.

УДК [631.445.41:631.415]:631.8(463.14)

Медведєв Д. В, здобувач другого (магістерського) рівня освіти

Гавва К. М., асистент

Сотников Ю. О., канд. техн. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ БАКТЕРІАЛЬНОГО ДОБРИВА «ДІАЗОФІТ» НА КАТАЛАЗНУ ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО НА ФОНІ РІЗНИХ ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Висвітлено дослідженням впливу агрогенного використання чорноземів типових (різне удобрення: N₁₀, N₃₀, N₆₀ та інокуляція насіння препаратом діазофіт) на динаміку ферментативної активності каталази за фазами розвитку ячменю ярого сорту Дункан та пшениці ярої сорту Харківська 30 (кущення, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість) в умовах дрібно ділянкового дослідю. Висвітлено негативну дію на каталазну активність застосування інокуляції насіння пшениці та ячменю препаратом діазофіт (*Rhizobium radiobacter 204*) та підвищення активності ферменту каталаза у зоні ризосфери за умов удобрення у дозах N₁₀.

Метою досліджень було дослідити вплив удобрення агрочорнозему на ферментативну активність каталази у ризосфері посівів ячменю та пшениці.

Мета роботи обумовило такі завдання: дослідити ферментативну активність каталази агрочорнозему типового за різного удобрення у ході вирощування ярої пшениці та ячменю; вивчити динаміку активності ферменту каталаза агрочорнозему типового за фазами розвитку пшениці та ячменю (кушіння, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість); оцінити вплив різного удобрення (N₁₀, N₃₀, N₆₀, інокуляція насіння біопрепаратом Діазофіт) агрочорнозему типового на активність каталази за фазами розвитку пшениці та ячменю.

Згідно отриманих даних каталазної ферментативної активності у ризосферній зоні посівів ячменю сорту Дункан та пшениці сорту Харківська 30 у межах дрібноділяночного дослідю за різного удобрення відмітимо позитивний вплив мінерального удобрення у малих дозах, особливо на варіантах N₁₀, де на активність ферменту каталаза була найбільшою (кущення – 4,2-5,2, вихід у трубку – 6,1-7,6, молочно-воскова стиглість – 5,1-5,4 см³ O₂ на 1 г ґрунту за 1 хвилину).

У фазу кущення найбільші показники ферментативної каталазної активності під ячменем та пшеницею було відмічено у варіантах N₁₀ (відповідно 5,2 і 4,2 см³ O₂ на 1 г ґрунту за 1 хвилину). Деяко менші показники було зафіксовано під ячменем N₁₀ + діазофіт 2,7 см³ O₂ на 1 г ґрунту за 1 хвилину та пшеницею N₆₀ + діазофіт у 2,8 см³ O₂ на 1 г ґрунту за 1 хвилину.

У фазу виходу у трубку найбільші показники ферментативної каталазної активності було відмічено у варіантах N₁₀ та N₆₀ + діазофіт як у випадку пшениці (Харківська 30) так і ячменю (Дункан). Але варто відзначити незначне підвищення ферментативної каталазної активності у варіантах одночасного

внесення азотних добрив та інокулянта при вирощення ячменю і навпаки зниження у випадку вирощення пшениці. Також варто відзначити загальне підвищення каталазної активності ($3,8-7,6 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ на 1 г ґрунту за 1 хвилину) та більшу амплітуду відхилень від середнього значення у фазу виходу в трубку порівняно із фазою кущіння.

У фазу молочно-воскової стиглості посівів ячменю та пшениці ферментативна каталазна активність сягала середніх значень ($3,8-5,4 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ на 1 г ґрунту за 1 хвилину) за фазами розвитку та була відмічена середнім ступенем забезпечення на ґрунту ферментом каталаза.

У середньому за трьома фазами розвитку посівів ячменю сорту Дункан та пшениці сорту Харківська 30 (кущіння, вихід у трубку, молочно-воскова стиглість) ферментативна каталазна активність сягала середніх значень ($3,6-5,8 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ на 1 г ґрунту за 1 хвилину) за фазами розвитку та була охарактеризована середнім ступенем забезпечення ґрунту на фермент каталаза. Оскільки використання інокулянта діазофіт як і високих доз азотних добрив дещо пригнічує мікробіологічну активність то відповідно знижується і ферментативна каталазна активність, що пояснюється зниженими темпами утворення перекису водню. Найвища активність ферменту каталази було зафіксовано у варіантах внесення малих доз аміачної селітри яка навпаки стимулювала мікробіологічні процеси і відповідно прискорені темпи утворення перекису водню в ході процесів дихання біоти, що відобразилося варіантах ячменю $N_{10} - 5,7 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ на 1 г ґрунту за 1 хвилину та пшениці $N_{10} - 5,8 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ на 1 г ґрунту за 1 хвилину.

УДК 631.531.027:630x114.351

Новосад К.Б., Євменов В. О.*Державний біотехнологічний університет
konstantin.novosad@gmail.com*

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЗА УМОВ РІЗНОГО ПОСТАГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ

Земля є найважливішим компонентом природних ресурсів. Основа існування флори і фауни. Сховища природних ресурсів. Операційна база промисловості, населених пунктів і доріг. Основні засоби виробництва в сільському господарстві. Отже, раціональне землекористування є важливим елементом інтегрованої системи експлуатації та охорони природних ресурсів. Для сільського господарства найважливішою частиною землі є ґрунт. Ґрунт є основним компонентом наземних екосистем, що сформувалися в геологічні часи в результаті постійної взаємодії біологічних і абіотичних факторів. Як складний біоорганічний мінеральний комплекс, ґрунт є природною основою функціонування екосистеми [1].

Майже ідеальними індикаторами для визначення змін стану ґрунту є біологічна активність ґрунту, яка є чутливою до дії різних абіотичних чинників.

Вирішенням проблеми еволюції чорноземних ґрунтів під впливом різних фітоценозів, є важливим при рішенні питань щодо, ефективного, екологічно безпечного землекористування в Україні, Це особливого значення набуває при застосуванні на ґрунтах, що підлягають виведенню з інтенсивного сільськогосподарського використання фітомеліоративних робіт (залуження, заліснення).

Метою наших досліджень було дослідити вплив постагrogenного (степового та лісового) та агрогенного використання чорноземів на зміни біогенності ґрунту.

Для досягнення цієї мети ставились такі **завдання**: 1) визначити польову вологість ґрунту; 2) вивчити біогенність у чорноземах типових постагrogenного використання під лісовими та степовими фітоценозами; 3) вивчити біогенність у чорноземах типових в умовах агрогенного використання; 4) порівняти зміни целюлозоруйнуючої активності чорноземів типових постагrogenного та агрогенного використання.

Об'єктом дослідження були постагrogenні (лісові та степові) і агрогенні фітоценози на чорноземах типових глибоких важкосуглинкових на лесі у межах дендропарку та дослідного поля ДБТУ (територія колишнього Харківського національного університету імені В. В. Докучаєва (до вересня 2021 року)).

Предметом досліджень був, показник біогенності (целюлозоруйнівна активність).

Досліджували чорноземи типові глибокі південно-східного Лісостепу України в природних і агрогенних екосистемах у межах Роганського стаціонару, який був створений у 1946 р. на території землекористування Державного підприємства «Науково-дослідне господарство «Докучаївське»» Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва (з вересня 2021 року ДБТУ).

Було досліджено варіанти постагrogenного використання: - переліг з 1946 р., (т. GPS: широта 49054.029 сек., довгота 36026.962 сек.); - дуб з 1946 р., (т. GPS: широта 49054.023 сек., довгота 36026.994 сек.).

Для досліджень включили також чорноземи типові глибокі, які розорювалися до 1972 р., а після закладення дендропарку ХНАУ імені В.В. Докучаєва (з вересня 2021 року ДБТУ) почали формуватися під покривом насаджень: - модрина (*Larix*) (т. GPS: широта 49053.645 сек., довгота 36027.170 сек.); - берези (*Betula*) (т. GPS: широта 49053.734 сек., довгота 36027.312 сек.); - сосни (*Pinus*) (т. GPS: широта 49053.567 сек., довгота 36027.301 сек.); - смереки (*Picea*) (т. GPS: широта 49053.769 сек., довгота 36027.151 сек.).

Для досліджень агрогенного ґрунтоутворення вивчали чорноземи типові глибокі у межах дослідних полів ХНАУ, де вивчаються кафедрою землеробства короткоротаційні сівозміни за умов традиційного та мінімального обробітку, а саме варіант: - озима пшениця (ПЛН-4-35) 23-25 см (т. GPS: широта 49053.918 сек., довгота 36027.363 сек.);

Зразки для дослідження відбиралися у 2 декаді червня 2023 року таким чином: на відстані 60 - 70 см від стовбура дерева по ходу скелетного горизонтального коріння брали проби шупом, окремо з двох горизонтів (0 - 20 і 20 - 40 см) у трьох типових місцях.

У лабораторії зразки перемішувалися, відповідно варіанту відбору проб, розкладалися на столі для просушування до повітряно-сухого стану, потім подрібнювалися і просівалися через сито 1 мм. У такому вигляді зразки надходили для аналізу. Польову вологість, визначали у верхніх генетичних горизонтах у чотири-п'ятикратній повторюваності ваговим методом, шляхом висушування ґрунту в термостаті при $T = 105^{\circ}\text{C}$ до постійної ваги [2].

Відбір, оброблення та зберігання ґрунту для дослідження аеробних біологічних процесів в лабораторії робилися згідно ДСТУ ISO 10381 - 6 - 2001 [3, 4]. Целюлозоруйнівну активність визначали за інтенсивністю розкладення (мінералізації) целюлози тканини у ґрунті зволоженому до 60% від повної вологості при температурі 30°C за 20 діб ваговим методом [5].

Результати досліджень.

Зміна природних рослин культурою викликає реконструкцію екологічного і харчового стану організмів, що мешкають у ґрунті, відображаючи, таким чином, склад і характеристики ґрунтової мікрофлори.

Аналіз отриманих даних (рис. 1) зазначимо, що біологічна активність знижується з глибиною у всіх варіантах експерименту, оскільки це пов'язано зі зменшенням присутності і доступності мікроорганізмами органічних залишків, отже їх кількість зменшується з глибиною, що має чітке віддзеркалення на інтенсивність розкладання целюлози ..

За зростанням інтенсивності розкладення хлопчато-бумажної тканини (бязь) (у грамах целюлози за 20 діб) у гумусовому горизонті чорноземів типових глибоких важкосуглинкових на лесах варіанти досліду можна розташувати у такій послідовності: сосна (0,30) смерека (0,33) дуб (0,35) модрина (0,35) береза (0,38) переліг (0,43) рілля (0,49 г целюлози за 20 діб).

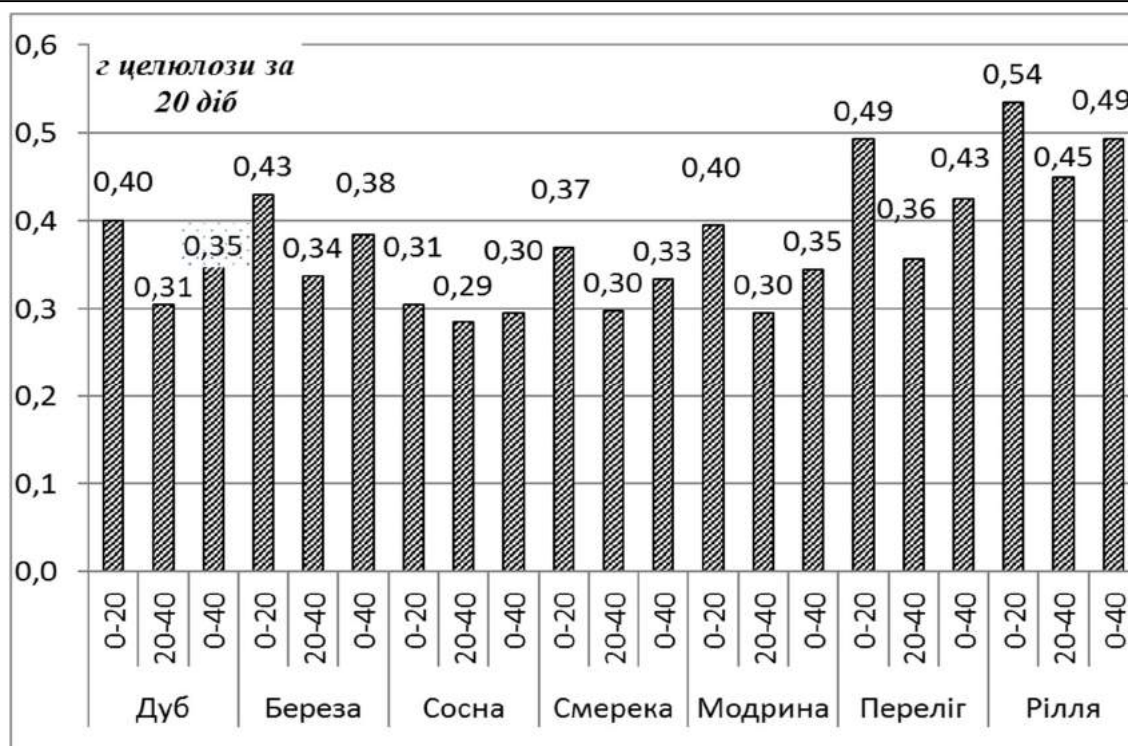


Рис. Біогенність чорнозему типового у умовах агрогенного та різного постагрогенного використання.

Аналіз мікробіологічної трансформації органічної речовини ґрунту дає змогу зробити такі висновки: чорноземи, які утворилися під різними фітоценозами, мають різний характер надходження і розкладу органічної речовини і відрізняються за біогенністю; усі варіанти дослідів мають майже однаковий, високий, рівень інтенсивності мінералізації; за зростанням інтенсивності розкладення хлопчато-бумажної тканини ґрунтами під різними фітоценозами можна побудувати наступний ряд: сосна - смерека - дуб - модрина - береза – переліг - рілля; біологічна активність знижується з глибиною за всіма варіантами дослідів, що пов'язано зі зменшенням наявності та доступності мікроорганізмів органічних залишків, бо їх кількість з глибиною зменшується; під деревною та трав'яною рослинністю інтенсивність мінералізації тканини ґрунтами зменшується, що дає змогу говорити про процеси консервації органічних решток порівняно з агроценозами, та відповідно і про зменшення процесів мінералізації; мінімальна целюлозоруйнівна активність у ґрунтах під пологом шпилькових деревних порід (сосна, смерека, модрина); біологічна активність найвища в ґрунтах ріллі.

Список використаних джерел:

1. Булигін С. Ю. Оцінка і прогноз якості земель / С. Ю. Булигін, А. В. Барвінський, А. О. Ачасова, А. Б. Ачасов. – Харків: ХНАУ, 2006. – 262 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1962. – 492 с.
3. Методи аналізів ґрунтів і рослин: Методичний посібник. С.Ю. Булигін, С.А. Балюк, А.Д. Міхновська, Р.А. Розумна. – К.: ФПУ, 1999. – 160 с.
4. Мікробіологія ґрунтів: Посібник до лабораторно–практичних занять / М.А. Щуковський, К.Б. Новосад, Л.Л. Величко, О.М. Казюта, Л.І. Васильєва; За ред. Д.Г. Тихоненка / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2002. – 136 с.
5. Алексеев В.Н. Количественный анализ. – М. – Госхимиздат. – 1963 г. (издание третье). – 568 с.

Балаєв Анатолій Джалілович¹, доктор с.-г. наук, професор
Задубинна Єлизавета Валеріївна², канд. с.-г. наук, ст. наук. співр.
Алексєєва Валерія¹, аспірантка

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН».

ГУМУСОУТВОРЕННЯ В ЧОРНОЗЕМАХ ЛІСОСТЕПУ ЗА МІНІМІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ І БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

В останні десятиріччя інтенсифікація землеробства, поряд з підвищенням врожайності сільськогосподарських культур, посилила техногенний вплив на ґрунтовий покрив і сприяла поширенню процесів ерозії, дегуміфікації та агрофізичної деградації з втратою агрономічно цінної структури і погіршенням фізичних і водних властивостей ґрунту. Одним із шляхів вирішення проблеми охорони і відтворення родючості чорноземних ґрунтів є застосування технологій вирощування культур з мінімізацією обробітку ґрунту та елементами біологізації землеробства. Ґрунтозахисні технології, що базуються на безполицевих обробітках, завдяки зниженню інтенсивності механічного впливу на ґрунт і збільшенню надходження свіжої органічної речовини сприяють відновленню в чорноземах процесів саморегуляції, а отже, створюють умови для відтворення їх родючості.

В сучасних період виділяють три основних напрями досягнення нейтрального рівня деградації з одночасним відновленням родючості чорноземів і до них відносять: мінімізацію обробітку ґрунту, біологізацію систем удобрення і забезпечення бездефіцитного балансу основних елементів живлення в сівозміні. Ці чинники вивчались в стаціонарному досліді “Великоснітинське” НУБіП України, де досліджувався вплив різних систем обробітку ґрунту і удобрення на показники гумусного стану чорнозему типового.

З отриманих даних видно, що мінімізація обробітку сприяла збереженню органічної речовини чорноземів і за внесення органо-мінерального удобрення забезпечувала приріст вмісту гумусу. Без внесення добрив відмічалась тенденція до збільшення вмісту гумусу лише у верхньому 0-20 см шарі ґрунту. Така ж закономірність відмічалась у вмісті лабільних органічних речовин, де на варіанті з безполицевими обробітками їх вміст був вищим, ніж за оранки.

Внесення добрив сприяло посиленню гумусо-аккумулятивного процесу, накопиченню гумусу і лабільних органічних речовин в обох досліджуваних шарах ґрунту. Приріст у верхньому шарі 0-20 см становив на варіантах з внесенням соломи і мінеральних добрив 0,40-0,53%, а за використання ще й сидератів зростав до 0,54-0,59%. В нижньому шарі 20-40 см прирости від внесення добрив і використання сидератів були суттєвими і складали 0,43-0,67%. Ще більш значним був вплив добрив на лабільні органічні речовини, вміст яких у порівнянні з неудобреним варіантом зростав у 1,5-2,0 і більше разів. Кращі показники, особливо у верхньому шарі ґрунту, були на варіантах з

безполицевими обробітками і становили 0,24-0,28%. Найкращі показники гумусного стану чорнозему типового відмічались на варіанті перелогу, який служив еталоном для порівняннї ефективності заходів з відновлення родючості. За рахунок кращої гумусованості шарів ґрунту за безполицевих обробітків збільшується його буферна ємність, зменшується вплив внесених добрив на показники рН та підвищується таким чином здатність до саморегуляції. За безполицевих обробітків відбулося помітне зниження гідролітичної кислотності в досліджуваних шарах ґрунту як на удобреному фоні, так і на варіантах без добрив. Відповідно зниженню гідролітичної кислотності відмічалось підвищення показників суми увібраних основ і це особливо помітно на варіантах з мілким безполицевим обробітком. За такої обробітку та внесення добрив підвищення, в порівняннї з оранкою, складало в шарі 0-15 см – 2,4-3,6; а в шарі 15-30 см – 0,3-1,2 мг-екв на 100 г ґрунту.

Землеробство України на сучасному етапі увійшло в період кардинальних змін, таких як запровадження найновіших технологій, зокрема, нульового обробітку ґрунту, або «прямої» сівби в попередньо необроблений ґрунт. Нульовий обробіток передбачає повну відмову від суцільного розпушення ґрунту за винятком підготовки насінневого ложа одночасно з сівбою спеціальними сівалками прямої дії. Таку технологію ми вивчали на чорноземі типовому малогумусному Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Системи обробітку ґрунту та удобрення мали вплив на вміст гумусу у чорноземі типовому малогумусному. Застосування системи нульового обробітку ґрунту зумовило підвищення вмісту гумусу відносно оранки та дискування. Мінімізація обробітку ґрунту сприяла збільшенню вмісту гумусу за всіх варіантів удобрення. Найвужче співвідношення С:N у ґрунті встановлене на варіанті з дискуванням із внесенням $N_{16}P_{16}K_{16}$ (9,38), застосування системи No-till сприяло розширенню співвідношення за всіх варіантів удобрення.

На ефективність гумусоутворення впливає також співвідношення С:N в удобренні, оптимальне значення якого становить 15-25:1. Критичний рівень співвідношення в удобренні С:N складає 10:1. Нижче цього рівня можуть відбуватися значні втрати азоту, що негативно впливає на ґрунт та довкілля. Велике співвідношення С:N призводить до втрати значної кількості вуглецю і посилення парникового ефекту.

Назарок П.Г.

Національний науковий центр

“Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського”

pavelnazarok@gmail.com

**ГЕОМОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ
МОДЕЛЮВАННЯ КАРТИ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ**

Вступ. Сталій розвиток сільського господарства країни неможливий без надійного інформаційного, наукового супроводу. Передусім це стосується основного засобу сільськогосподарського виробництва – ґрунту. Наявність кількісної актуальної просторової інформації є запорукою збереження та розширеного відтворення родючості еродованих земель, стабілізації екологічної ситуації на ерозійно небезпечних агроландшафтах.

В Україні проводилося картографування ґрунтового покриття з 1957 по 1961 рр. (під керівництвом Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. Соколовського) та коригування з 1969 до початку 1990 рр. (спеціалістами Укрземпроекту). Воно не покритило суцільно всю територію країни [0]. Отже, на сьогодні складається досить парадоксальна ситуація, коли в державі відсутня актуальна та всебічна інформація про ґрунтовий покрив.

Впродовж останніх 70-80 рр. спостерігається значна інтенсифікація сільськогосподарського виробництва. Велика частка розораних земель і залучених до вирощування просапних культур (соняшник, кукурудза, соя, ріпак) призводить до значної втрати родючості ґрунтовим покривом унаслідок дегуміфікації, фізичної деградації, посилення вітрової та водної ерозії, підкислення, засолення, забруднення пестицидами тощо [0].

На даний антропогенний вплив накладаються негативні для сільськогосподарської виробництва зміни клімату – збільшення нерівномірності випадання та загальне скорочення кількості опадів, зростання температури, що призводить до зменшення параметрів родючості ґрунту.

Актуальна інформація про ґрунтовий покрив сільськогосподарських підприємств необхідна при економічній оцінці земель – бонітуванні ґрунтів, грошовій оцінці земель, а також при обліку якості земель.

Тобто до карти ґрунтового покриття на даний час пред’являються більше вимог. Її концепція повинна являти собою набір геопросторових даних на основі яких можна:

- Ø встановити фактори та умови генезису ґрунтового покриття та відтворити карту ґрунтових відмін;
- Ø спрогнозувати вплив негативних антропогенних процесів (ерозії, дегуміфікації, засолення, заболочення, міграції пестицидів у ґрунтовій товщі тощо);
- Ø встановити економічні показники (при оподаткуванні, інвестиції тощо);
- Ø змоделювати вплив зміни клімату на ґрунтовий покрив.

Об’єкти та методи досліджень. Об’єктом дослідження в даній роботі

виступив геоморфометричний аналіз водозбірного басейну з метою створення на основі гідрологічно-коректної цифрової моделі рельєфу (ЦМР) ґрунтової карти. Для виокремлення водозбірного басейну було використана растровий шар глобальної ЦМР – SRTM [0]. На основі даних із топографічної карти (масштаб 1:10 000) було побудована ЦМР обраного водозбірного басейну на основі нерегулярної тріангуляційної сітки (TIN). Для її (ЦМР) побудови створено шари ізоліній висот, точок висот, структурних ліній рельєфу, полігональних і лінійних об'єктів гідрографічної мережі (стави, озера, річки) тощо [0, 0].

В процесі камеральних і польових робіт над картою ґрунтового покриття було проведено такий послідовний ряд робіт [0]:

- Ø оцифрована архівна ґрунтова карта (масштаб 1:25 000);
- Ø актуалізована інформація про ґрунтовий покрив під час польового етапу дослідження, закладено 15 ґрунтових розрізів на різних геоморфологічних елементах ландшафту;
- Ø задано репрезентативні ділянки-ключі ґрунтових відмін досліджуваної місцевості.

Ґрунтовий покрив вибраного водозбірного басейну (Харківський район, Харківської області) представлений чорноземом типовим різної ступені змитості та намитими відмінами, чорноземом лучним і лучними ґрунтами річкової долини.

Результати та обговорення. У роботі над ЦМР було проаналізовано підходи побудови її на основі нерегулярної тріангуляційної сітки та регулярної сітки (алгоритм ANUDEM (Australian National University's Digital Elevation Model)). Алгоритм створення TIN моделі рельєфу має такі позитивні риси:

- Ø можливість уводу «уточнюючих» векторних даних – гідрографічної мережі, структурних ліній рельєфу (тальвегів, вододілів), висот днищ балок, видолинків, кар'єрів тощо у вигляді 3D-ліній;
- Ø використання лінійної інтерполяції, що не призводить до завищення чи заниження значень висот, як при інших видах інтерполяції.

Алгоритм ANUDEM має позитивні риси в отриманні згладженої, без «сходинок» моделі рельєфу, тобто володіє більшою «геоморфологічною правдоподібністю», негативними її рисами є завищення чи заниження висот при інтерполяції.

На наш погляд більш гнучкий метод отримання гідрологічно-коректної моделі за використання TIN моделі. Але за значної щільності вхідних даних використовувані методи майже не відрізняються за результатами побудови ЦМР.

Для параметризації рельєфу було використано такі морфометричні показники [0, 0, 0]: локальні точкові першого порядку – ухил поверхні, експозиція; другого порядку – планова кривизна, профільна кривизна; регіональні позиційні показники – довжина лінії стоку, водозбірна площа, відстань стоку (горизонтальний чи вертикальний компонент відстані вниз по схилу, вздовж лінії стоку до місцевого базису). Для побудови регіональних позиційних параметрів використаний MFD (multiple flow direction – множинних напрямків стоку) алгоритм перерозподілу поверхневого стоку.

Під час роботи з ґрунтовою картою було задано репрезентативні

ділянки-ключі ґрунтових відмін досліджуваної місцевості, які були використанні для багатовимірної класифікації з навчанням. У результаті статистичної операції було отримано площі ґрунтових відмін з характерним простором морфометричних параметрів (рис. 1) [0, 0, 0, 0]

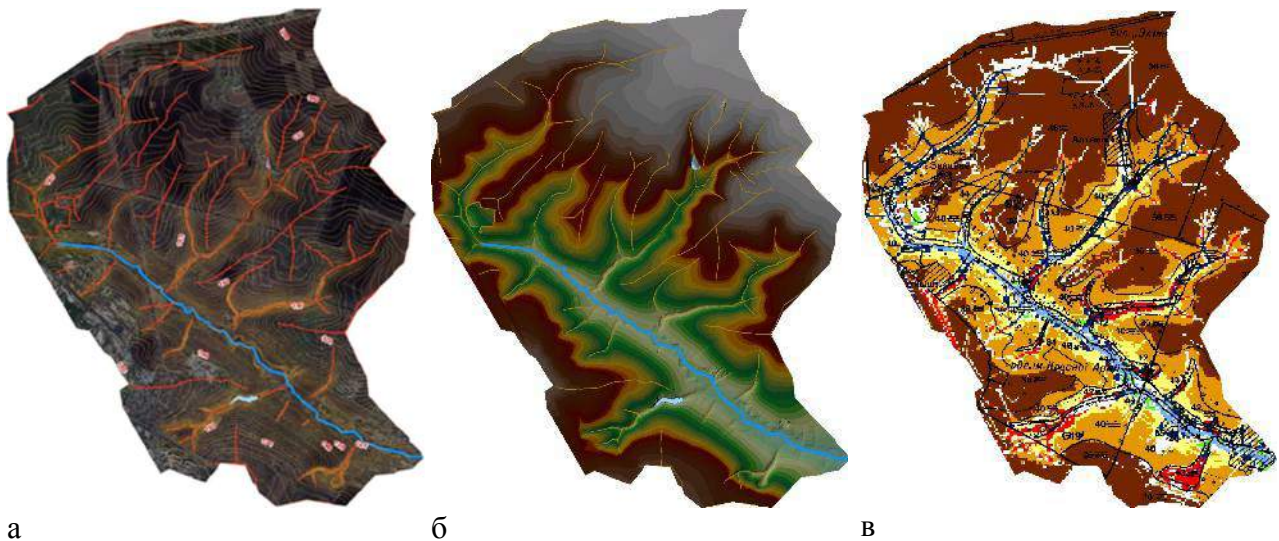


Рис. 1 Етапність моделювання ґрунтової карти на основі геоморфометричного аналізу: а – створення шарів ізоліній, точок висот, структурних ліній рельєфу тощо; б – TIN модель рельєфу; в – модель ґрунтового покритву.

Висновки. Геоморфометричний аналіз є об'єктивним інструментом під час проведення картографування ґрунтового покритву. Він буде однозначним методом виокремлення ґрунтових відмін при однорідності ґрунтоутворюючих і підстильних порід та клімату.

Список використаних джерел: 1. Dobos E., Hengl T. Soil mapping applications. *Geomorphometry: Concepts, Software, Applications* / Ed. by Tomislav Hengl, Hannes I. Reuter. Amsterdam: Elsevier, 2009. Vol. 33 of *Developments in Soil Science*. P. 461-479. 2. Florinsky I.V. *Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology*. Amsterdam: Academic Press / Elsevier, 2016. 486 p. 3. Hutchinson M., Gallant J. *Terrain analysis: principles and applications* / Ed. by John P. Wilson, John C. Gallant. John Wiley & Sons, 2000. 516 p. 4. Jasiewicz J., Stepinski T.F. Geomorphons – a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms. *Geomorphology*. 2013. Jan. Vol. 182. P. 147-156. 5. Malone B.P., Minasny B., McBratney A.B. *Using R for Digital Soil Mapping*. *Progress in Soil Science*. Springer International Publishing, 2016. 262 p. 6. The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), NASA. 2015. Access mode: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm> 7. Екологічний стан ґрунтів України / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко, Є.В. Скрильник, Д.О. Тимченко, А.І. Фатєєв, А.О. Христенко, Ю.Л. Цапко // *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38-42. 8. Канаш О.П. Ґрунти провідна складова земельних ресурсів // *Землеустрій і кадастр*. 2013. № 2. С. 68-76. 9. Методика визначення агровиробничих груп ґрунтів (для нормативно-грошової оцінки) / за наук. ред. канд. с.-г. наук В.Б. Солов'я. Харків: Бровін О.В., 2020. 243 с. 10. Свідзінська Д.В. *Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГіС SAGA: навчальний посібник*. К.: Логос, 2014. 402 с. 11. Стандарт Мінагрополітики України. СОУ 71.12-37-948:2014. База топографічних даних. Правила цифрового опису рельєфу / Укл. Ю. Карпінський, А. Лященко, О. Смірнова та ін. Стандартизація у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності. К.: Мінагрополітики України, 2014. 43 с. 12. Черлінка В.Р. Морфометричні параметри рельєфу як базис для предикативного моделювання просторового поширення ґрунтових відмін // *Агрохімія і ґрунтознавство*. Вип. 86. Харків: ТОВ «Смуґаста типографія», 2017. С. 5-16.

УДК 631.531.027:630x114.351

Новосад К.Б., Білоброрв О. В.

Державний біотехнологічний університет

konstantin.novosad@gmail.com;

*<https://orcid.org/0000-0003-2043-9160>; *web of science*; ААН-5722-2020*

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ПІД ЛІСОВИМИ ТА СТЕПОВИМИ ПОСТАГРОГЕННИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Підстилка у лісі регулює водний і термальний режими ґрунту, відіграє велику роль у запобіганні ерозії та захисті ґрунтів від інших процесів деградації, є регулятором водного режиму забезпечуючи високу вологоємність, майже повністю перетворюють відтік поверхневих вод у внутрішньоґрунтовий. Розкладання і мінералізація збагачують поверхневий шар ґрунту поживними речовинами і в деякій мірі підкислюють ґрунтовий розчин, тим самим підвищуючи рухливість і доступність деяких біофільних хімічних елементів. У той же час це макро-, мезо- і мікрофауна ґрунту і притулок флори. На межі його зв'язку з ґрунтом біохімічні процеси протікають найбільш активно.

Все це визначає екологічну функцію ґрунтів, напрямлюючи їх розвиток по специфічному лісовому ґрунтоутворенню, відмінному від степового, або агро-антропогенного. Такі ґрунти під лісовими насадженнями в степу В. Г. Стадиченко назвав «лесоулучшеними» [1], а Д. Г. Тихоненко, К. Б. Новосад – чорноземи лісові [2].

Фітоактивність речовини з підстилки, коренів рослин, змивів з листя тощо, потрапляють у ґрунт, акумулюються та формують відповідний алелопатичний режим ґрунту, гострота якого залежить від рослин-постачальників і опадів з одного боку, та від самого ґрунту і його властивостей, з іншого [3]. Слід нагадати, що, крім безпосереднього впливу на ріст і життєдіяльність рослин-акцепторів, розчинні органічні речовини рослинних виділень здатні вступати в реакції з органо-мінеральною частиною ґрунту, збільшуючи рухомість катіонів і тим самим сприяти підвищенню родючості поверхневих його шарів.

Ми проводили ґрунтово-біологічні дослідження в однакових природних умовах Лісостепу у 2 декаді травня 2023 року. Досліджували підстилку (опад), де інтенсивно відбуваються процеси перетворення свіжих органічних решток під впливом мікроорганізмів.

Метою наших досліджень було встановити вплив різного постагрогенного (степового та лісового) і агрогенного використання чорноземів на фітотоксичність (енергію проростання та лабораторну схожість насіння тест-культури редьки чорної).

Для досягнення цієї мети ставились такі завдання: визначити актуальну кислотність поверхневих відмерлих решток під степовими та різними

деревними фітоценозами; дослідити вплив екстрактів з лісового опаду та степової повстини на ріст і розвиток насіння редьки чорної; дослідити вплив екстрактів з ґрунту на ріст і розвиток насіння редьки чорної; дослідити вплив ґрунту на ріст і розвиток насіння редьки чорної; порівняти характер впливу рослин в штучних постагрогенних (паркових і степових) біоценозах та агроценозах на чорноземах типових.

Об'єкт досліджень – постагрогенні лісові і степові та агрогенні фітоценози на чорноземах типових глибоких важкосуглинкових на лесі у межах Роганського стаціонару (нині навчально-дослідне господарство «Докучаївське» ДБТУ).

Предмет досліджень – показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння редьки чорної.

Досліджували чорноземи типові глибокі південно-східного Лісостепу України в природних і агрогенних екосистемах у межах Роганського стаціонару, який був створений у 1946 р. на території землекористування Державного підприємства «Науково-дослідне господарство «Докучаївське»» Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва (з вересня 2021 року ДБТУ).

Було досліджено такі варіанти постагрогенного використання: - переліг з 1946 р.; - дуб (лісосмуга) з 1946 р., та чорноземи типові глибокі, які розорювалися до 1972 р., а після закладення дендропарку ХНАУ імені В.В. Докучаєва почали формуватися під покривом насаджень модрина, берези, сосни та смереки, та куртини трав (переліг кошений).

Для порівняння були також обрані варіанти агрогенного ґрунтоутворення вивчали чорноземи типові глибокі у межах дослідних полів ХНАУ, де кафедрою землеробства вивчаються короткоротаційні сівозміни за умов традиційного та мінімального обробітку, а саме варіанти:

- озима пшениця (ПЛН-4-35) 23-25 см; - соняшник (ПЛН-4-35) 25-27 см.

Також досліджувались варіанти чорноземних ґрунтів відкритого ґрунту з краплинним зрошенням (дослідне поле ДБТУ).

Зразки для дослідження відбиралися у 2 декаді травня 2023 року таким чином: на відстані 60 - 70 см від стовбура дерева по ходу скелетного горизонтального коріння брали проби опаду у трьох типових місцях. ґрунт відбирали у шарі 0-10 см відповідно варіантам досліджень [4, 5].

Опад лісових культур представлений переважно листям, маса якого коливається залежно від виду деревної породи та місця її зростання (типу ґрунту та материнської породи). Лісовий опад, степову повсину та ґрунт відбирали у 2 декаді травня 2023 року (12 травня 2023 р.). Критерієм токсичності за цією методикою є зниження на 20% і більше довжини проростків чи коренів рослини у досліді порівняно з контролем за період біотестування. Як тест-об'єкт для визначення токсичності середовища запропоновано використовувати насіння редьки чорної - *Raphanus sativus* L..

При визначенні посівної якості насіння (енергії проростання, лабораторної схожості) керувалися "Міжнародними правилами аналізу насіння" та державними стандартами, в яких показані головні правила (технічні умови) оцінки посівної якості насіння.

При пророщуванні насіння редьки в кожен чашку Петрі на фільтрувальний папір клали по 20 шт. насіння і додавали витяжку з опаду відповідно до варіанту та визначали енергію проростання (3 доба) та лабораторну схожість (6 доба). Аналогічно проводили дослідження із впливу відповідної ґрунтової витяжки (готували з ґрунту у співвідношенні 1 до 5) та самого ґрунту зволоженого до 60% повної вологоємності дистильованою водою.

Результати досліджень.

Досліджували підстилку (опад), де інтенсивно відбуваються процеси перетворення свіжих органічних решток під впливом мікроорганізмів.

Актуальної кислотності у екстрактах з поверхневих решток постагrogenних лісових та степових фітоценозів (табл. 1) була слабокислою у варіантах сосни та смереки – 5,4, 5,5 відповідно. Між рештою варіантів суттєвої різниці не було і рН був у майже нейтральних – у межах 5,8 – 6,6.

Таблиця 1. Показники актуальної кислотності у екстрактах з поверхневих решток постагrogenних лісових та степових фітоценозів (аналіз 23 .06. 2023 р.)

Вид рослинного покриву	рН підстилки	
	1 година	24 години
Дуб	6,4	6,4
Береза	6,0	6,1
Сосна	5,4	5,4
Модрина	5,8	6,1
Смерека	5,5	5,6
Переліг	6,5	6,6

Результати лабораторних досліджень показали, що водні витяжки з опаду різних деревних культур значно відрізняються один від одного у порівнянні з дистильованою водою за своїм впливом на посівну якість насіння тестових культур. Наприклад, у період визначення енергії проростання насіння редьки чорної найбільш позитивний вплив на довжину корінців відмічено по варіанту дуба (табл. 2). Відхилення від контролю (вода дистильована) становило 10,8 см, або 260%, що відповідає VIII класу токсичності і викликає лише дуже високу стимуляцію проростання.

Також достатньо високим був приріст корінців за варіантами береза (6,6 см, або 198 %) та модрина (4,8 см. або 172%). Найменше відхилення довжини корінців редьки чорної відмічено за варіантами, де застосовували водні витяжки з опаду сосни (1,4 см, або 120% - VI клас) та смереки (2,5 см, або 137% - VII клас) і викликають лише стимулюючу дію.

Слід зазначити, що максимальне відхилення довжини корінців редьки чорної на третю добу (енергія проростання) відмічено у варіанті де насіння обробляли екстрактами з степової повстини (переліг). Тут відхилення від контролю склало 12,2 см, або 283% (табл. 2).

Енергія проростання проростків редьки чорної обробленої екстрактами опаду сосни був -0,8 см, або 70% - III клас токсичності (субстрати середньо токсичності), а смереки (-0,1 см, або 97%) – V клас (норма).

У той же час за варіантами модрина, дуб та особливо береза відхилення від контролю коливалось від 1,7 см до 3,7 см. або 167-248 % і було позитивним

(VII – VIII класи) (табл. 2), тобто спостерігався стимулюючий ефект.

Таблиця 2. Вплив водних екстрактів з опаду деревних порід та степової повстини на показники посівної якості насіння редьки чорної (*Raphanus sativus* var. *niger* L.)

Варіанти	Енергія проростання (3 доба), см			Лабораторна схожість (6 доба), см		
	середня	відхилення від контролю		середня	відхилення від контролю	
		см	%		см	%
довжина корінців						
Н ₂ O дист.	6,7	0,0	100	12,0	0,0	100
Дуб	17,5	10,8	260	53,1	41,1	442
Береза	13,3	6,6	198	39,4	27,4	328
Модрина	11,5	4,8	172	47,2	35,2	393
Сосна	8,1	1,4	120	36,9	24,9	308
Смерека	9,2	2,5	137	34,3	22,3	286
Переліг	18,9	12,2	283	50,9	38,9	424
довжина проростків						
Н ₂ O дист.	2,5	0,0	100	4,7	0,0	100
Дуб	4,5	2,0	179	56,3	51,6	1210
Береза	6,2	3,7	248	43,5	38,8	935
Модрина	4,2	1,7	167	37,3	32,6	801
Сосна	1,8	-0,8	70	32,4	27,7	696
Смерека	2,5	-0,1	97	33,8	29,2	727
Переліг	6,7	4,1	264	54,4	49,8	1170

Обробка насіння чорної редьки екстрактами з опаду трав'яних та лісових фітоценозів позитивно вплинула на лабораторну схожість по усім варіантам дослідження, але найкраща лабораторна схожість у варіантах дубу (516 см, або 1210%) та перелогу (49,8 см, або 1170%) VIII клас і викликає лише надвисоку стимуляцію енергії проростання та лабораторну схожість насіння редьки.

Отже, результати досліджень зміни довжини проростків та коріння насіння редьки чорної період визначення енергій проростання та лабораторної схожості показали відсутність токсичного впливу виділень з лісового опаду та степової повстини. Тому такі заходи як заліснення та залуження чорноземів типових не призведуть до погіршення їх агрономічних властивостей.

Список використаних джерел: 1. Стадниченко В. Г. Почвы Велико-Анадольского леса / В. Г. Стадниченко // Велико-Анадольский лес. – Х.: ХГУ, 1955. – Т. 48. – С. 55–65. 2. Тихоненко Д.Г. Еволюція чорноземів агрогенного і постагрогенного використання Лівобережного Лісостепу України / Д.Г. Тихоненко, К.Б. Новосад, Д.В. Гавва // Вісник Львівського ун-ту. – Сер. географічна. – Львів, 2013. – Вип. 44. – С. 356-363. 3. Гринюк Ю.Г. Проблема исследования и охраны почв на заповедных территориях / Ю. Г. Гринюк // Вісн. Львів. ун-ту. – Львів, 1999. – Сер. географічна. – Вип. 25. – С. 120–123. 4. Методи аналізів ґрунтів і рослин: Методичний посібник. С.Ю. Булигін, С.А. Балюк, А.Д. Міхновська, Р.А. Розумна. – К.: ФПУ, 1999. – 160 с. 5. Мікробіологія ґрунтів: Посібник до лабораторно-практичних занять / М.А. Щуковський, К.Б. Новосад, Л.Л. Велічко, О.М. Казюта, Л.І. Васильєва; За ред. Д.Г. Тихоненка / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2002. – 136 с.

УДК 631.46:[631.445.41]

Новосад К. Б., Андрущенко С. А.

Державний біотехнологічний університет

konstantin.novosad@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0003-2043-9160>; *web of science*; [AAH-5722-2020](#)

ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРОАРТРОПОД ЯК ІНДИКАТОР БІОРИЗНОМАНІТТЯ У ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ПІД РІЗНИМИ АГРОЦЕНОЗАМИ

Нині однією з найбільш гострих проблем є зниження родючості орного горизонту ґрунтів агроценозів. Серед комплексу причин цього явища одне з перших місць належить дегуміфікації. Дегуміфікація ґрунтів є прямим наслідком заміни природних екосистем агроценозами, для яких характерне зниження біологічної активності ґрунту. Одночасно спостерігається скорочення біологічної різноманітності і чисельності ґрунтонаселюючих тварин, заходи, що тому проводяться, мають бути спрямовані на відновлення природного ґрунтоутворення, яке неможливе без участі в нім ґрунтових організмів. У процесі сільськогосподарського виробництва зачіпаються практично усі групи ґрунтонаселюючих сапротрофів, особливо дрібних членистоногих – первинних руйнівників органічних сполук. У результаті в ґрунті значно знижується інтенсивність процесів біологічного розкладання органічних сполук, що визначають відновлення родючості ґрунтів агроценозів. Тому вивчення складу і чисельності дрібних членистоногих (мікроартропод) чорноземів типових є актуальним для сільськогосподарських регіонів країни, особливо для південно-східного Лісостепу України. [1, 2].

Метою наших досліджень було встановити загальні закономірності зміни чисельності колембол у чорноземах типових під різними штучними деревними насадженнями та степовими фітоценозами.

Для досягнення цієї мети ставились такі **завдання**: 1) визначити загальну чисельність ногохвісток (життєві форми) у чорноземах типових під різними штучними деревними насадженнями; 2) вивчити загальну чисельність ногохвісток у лісових підстилках різних штучних деревних насаджень; 3) визначити загальну чисельність колембол у чорноземах типових під степовими фітоценозами; 4) визначити вплив різних деревних порід на структуру угруповань мезофауни чорноземних ґрунтів; 5) порівняти характер впливу рослин в штучних постагрогенних (паркових і степових) біоценозах та агроценозах на чорноземах типових.

Об'єкт дослідження – ґрунтова мезофауна (мікроартроподи – колембули) чорноземів типових глибоких південно-східного Лісостепу України під штучними деревними та степовими фітоценозами.

Предметом досліджень була чисельність колембол (життєві форми) у чорноземних ґрунтах і лісових підстилках.

Об'єктом дослідження було обрано чорноземи типові глибокі важкосуглинкові на лесі південно-східної частини Лісостепу України в

постагрогенних і агрогенних екосистемах у межах Роганського стаціонару, що був закладений у 1946 р. на території землекористування навчально-дослідного учгоспу «Комуніст» Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва (нині це навчально-дослідне господарство «Докучаївське» Державного біотехнологічного університету. Отже, у 1946 році на орних землях були закладені наступні варіанти наших досліджень: лісосмуга з дубу та переліг.

Також нами було досліджено такі постагрогенні варіанти на чорноземах типових глибоких, які розорювалися до 1972 р., а після закладення дендропарку ХНАУ імені В.В. Докучаєва (ДБТУ) почали формуватися під покривом насаджень модрини, берези, сосни та смереки.

Для порівняння були також обрані варіанти агрогенного ґрунтоутворення у межах дослідних полів ДБТУ, де кафедрою землеробства вивчаються короткоротаційні сівозміни за умов традиційного та мінімального обробітку, а саме варіант: озима пшениця (ПЛН-4-35) 23-25 см.

Методика досліджень. Збір матеріалу, транспортування, вигонка колембол з проб і їх фіксація проводилися згідно з загальноприйнятими стандартними методиками ґрунтово-зоологічних досліджень [3, 4]. Проби підстилки і ґрунту (0-10 см) відбирали за допомогою металевого бура площею 25 см² і об'ємом 250 см³ в шестикратній повторності для кожної пробної ділянки. Лише на ріллі, де відсутня підстилка, узяті тільки проби ґрунту.

Проби підстилки брали на усю її глибину рамкою 10×10 см.

Вигонку проводили у воронках Туллігрена в 70–80 % етиловий спирт з додаванням гліцерину (до 10 %) до повного висихання зразка ґрунту [5]. Тривалість вигонки мікроантропод складала 5-15 днів до повного висихання зразка.

Результати досліджень. Наші дослідження показали, що чисельність колембол була мінімальною в агроценозах, особливо, якщо розглядати горизонт лісової підстилки, або степової повстини – частиною ґрунтового профілю і складала у травні 2023 р. 333 екз./м² у верхньому 0-10 см шарі ґрунту (рис. 1). У варіантах постагрогенного використання вона біла значимо вищою і складала: під березою - 375 екз./м², модриною - 725 екз./м², дубом – 942 екз./м², сосною – 1042 екз./м², смерекою – 1083 екз./м². Максимальна чисельність колембол спостерігалася у варіанті переложного (77 років) постагрогенного використання і складала 2050 екз./м².

Отже, постагрогенні варіанти досліджень мають значимо вищу чисельність колембол ніж агрогенні. Така закономірність пов'язана з тим, що в постагрогенних варіантах не відбувається пересушування ґрунту, значимо менші показники температури ґрунту та більша вологість ґрунту. Зазначимо, також, що у варіантах постагрогенного використання надходить значно більше органічних відмерлих решток рослин, якими живляться колемболи. Варіант переложного використання – має максимальну чисельність цих організмів, оскільки тут органічні рештки накопичуються як на поверхні (стєпова повстина), так і у верхньому 10 см шарі ґрунту.

У органогенних горизонтах постагрогенного використання найвищі

показники чисельності колембол відмічені для степових постагрогенних екосистем у повстині (варіант перелогу), їх кількість складала 2033 екз./м² (рис. 2). У повстині під лісовими насадженнями їх кількість була значно нижчою і коливалась у межах 1483–1500 екз./м² у біотопах сосни та смереки. Під листяними насадженнями (дуб та береза) їх щільність складала відповідно 617 і 83 екз./м². Такі коливання пов'язані з якістю та кількістю відмерлої фітомаси, яка надходить на поверхню ґрунту, та оскільки, опад листяних порід є більш доступним для розкладення і має вищу зольність, то до другої декади травня його залишилося значимо менше, а опад хвойних порід важче доступний до мінералізації мікроорганізмами - тому накопичується, що створює гарні умови для утримання вологи, захисту від пересушування і підвищення температури та створення оптимальних умов для поширення популяції колембол. Варіант перелогу є найбільш населеним колемболами (2033 екз./м²) внаслідок створення оптимальних умов для розвитку ногохвісток як за температурою, так і за вологістю (23°C, вологість ґрунту – 20,5 %). У варіантах під деревними насадженнями, особливо під листяними вологість була дещо вищою, а температура коливалась у межах 15–19°C у ході відбору зразків.

Показники чисельності колембол у ґрунті дещо відрізнялися від показників щільності колембол в опаді (рис. 2.). Максимальна чисельність ногохвісток спостерігалась у ґрунті перелогового використання 2067 екз./м² і практично не відрізнялась від чисельності в повстині.

Це обумовлено інтенсивним надходженням відмерлих фіторешток, як на поверхню ґрунту, так і в ґрунтову товщу ризосферної зони. А також пояснюється створенням нейтральної реакції середовища (рН = 7,2), збереженням значної кількості вологи (20,5 %) та оптимальної температури (23°C). У варіанті агрочорноземів (озима пшениця) чисельність ногохвісток у ґрунті була мінімальна 333 екз./м², що пояснюється сухістю ґрунту (вологість ґрунту – 7,8 %) та збідненістю ґрунтової товщі відмерлими фіторештками внаслідок агровиробничого використання (агротехніка, підвищена аерація, відчуження урожаю, інтенсивна мінералізація органічних решток тощо).

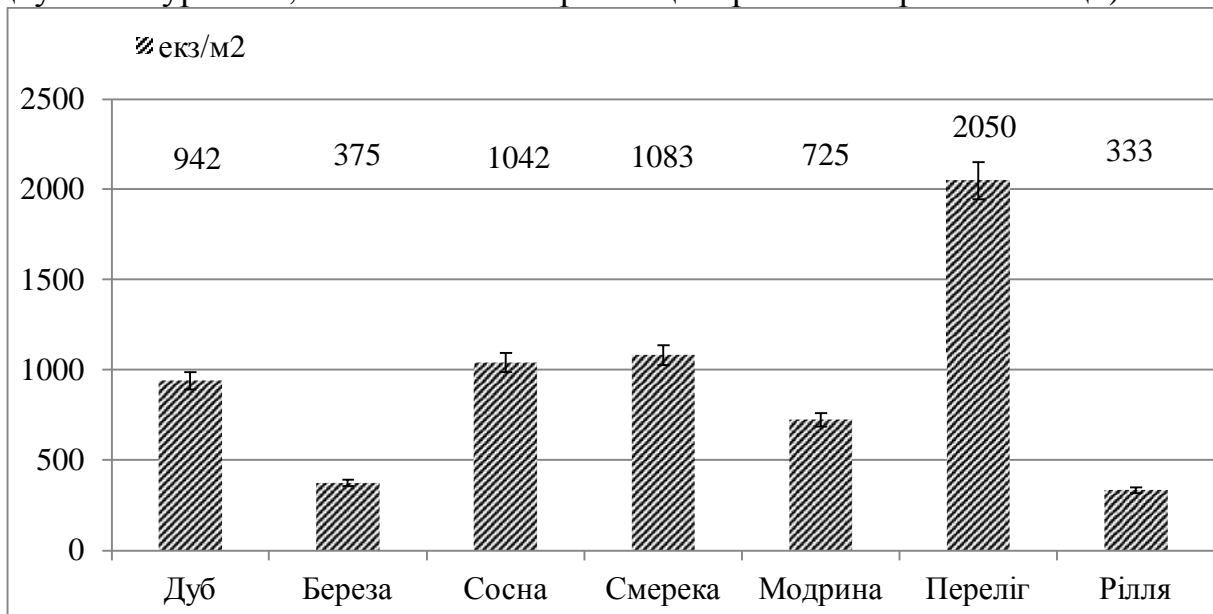


Рис. 1. Чисельність колембол в чорноземах типових агрогенного і рвзного постагрогенного використання, екз./м²

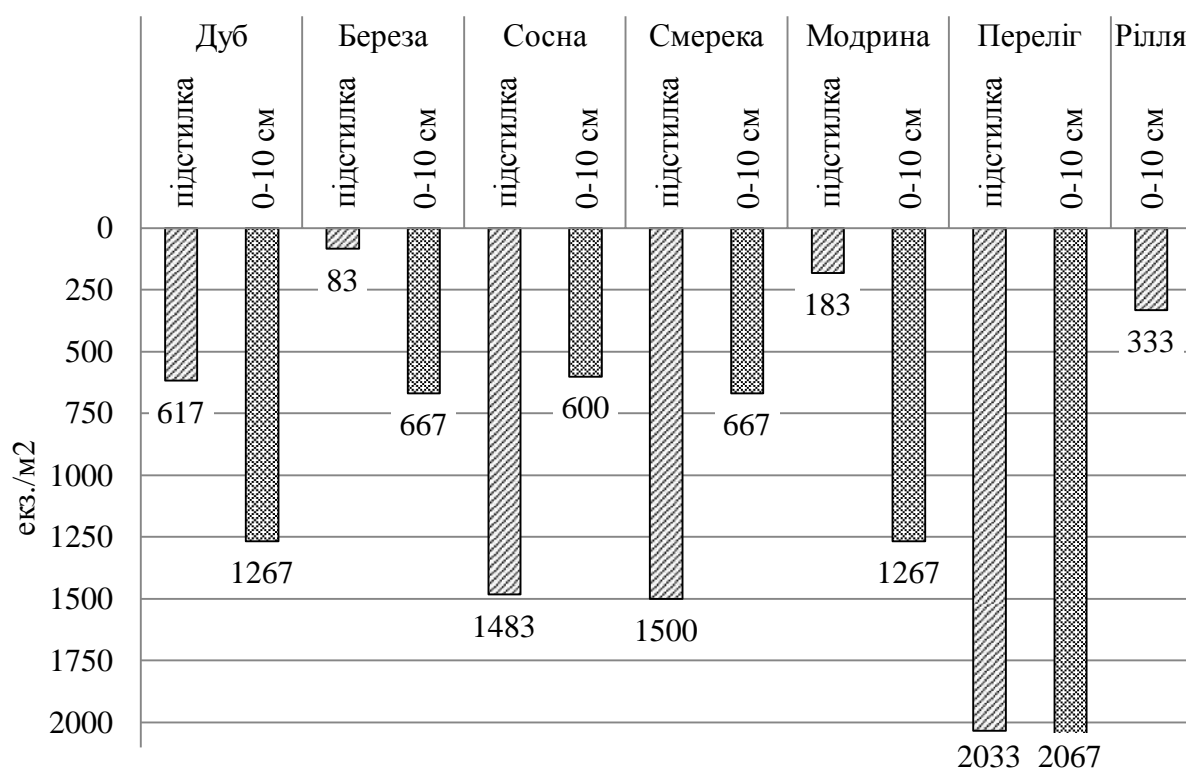


Рис. 2. Чисельність колембол в чорноземах типових агрогенного і рвзного постагрогенного використання, екз./м²

Отже, щільність населення колемболами у чорноземах агрогенного та постагрогенного використання різна й залежить від властивостей і умов, що складаються під різними штучними фіто- та агроценозами. Чорноземи типові агроценозів різняться зниженою чисельністю колембол, що відображає погіршення екологічних умов, яке накладає відбиток на біорізноманіття фауни ґрунтів агрогенного використання.

Список використаних джерел: 1. Жуков О. В. Екоморфічний аналіз консорцій ґрунтових тварин: моногр. – Д.: Вид-во “Свідлер А. Л.”, 2009. – 239 с. [(PDF) ЕКОЛОГІЯ ТЕХНОЗЕМІВ | Alexander Zhukov. (n.d.) Retrieved December 16, 2023, from www.academia.edu]. 2. Чернова Н. М. Принципы организации сообществ почвообитающих коллембол (Hexapoda, Collembola) и их значение для биомониторинга почвы / Н. М. Чернова, Н. А. Кузнецова // Сб. научн. тр. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – С. 97–104. 3. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров. – М.: Наука, 1965. – 264 с. 4. Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – 280 с. 5. Определитель коллембол фауны СССР/ под ред. Н. М. Черновой, Б. Р. Стригановой. – М.: Наука, 1988. – 214 с.

