



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ**



**ДЕРЖАВНИЙ
БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
“СУЧАСНА ІНЖЕНЕРІЯ
АГРОПРОМИСЛОВИХ
І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ”**

**Факультет мехатроніки
та інжинірингу**



26 травня

Харків – 2023

Міністерство освіти і науки України
Державний біотехнологічний університет

МАТЕРІАЛИ

**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**«СУЧАСНА ІНЖЕНЕРІЯ
АГРОПРОМИСЛОВИХ
І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**



26 травня 2023 року

Харків – 2023

Матеріали конференції «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв» – Харків: ДБТУ, 2023. – 121 с.

Редакційна колегія

Голова редколегії	Кудряшов Андрій Ігоревич , в.о. ректора ДБТУ, кандидат технічних наук
Співголова редколегії	Михайлов Валерій Михайлович , проректор з наукової роботи, д.т.н., професор., Заслужений діяч науки і техніки, Лауреат Державної премії України
Співголова редколегії	Бредихін Вадим Вікторович , декан факультету <i>ФМІ</i> , к.т.н., доцент
Головний редактор	Богомолів Олексій Васильович завідувач кафедри <i>ОПХВ</i> , д.т.н., професор
Член редколегії	Пастухов Валерій Іванович , завідувач кафедри <i>Кафедра СГМ та ІТ</i> , д.т.н., професор
Член редколегії	Артюмов Микола Прокопович , завідувач кафедри <i>ОТСП</i> , д.т.н., професор
Член редколегії	Гавриш Тетяна Володимирівна , завідувач кафедри <i>ТЗКВ</i> , к.т.н., доцент
Редактор	Івашенко Сергій Григорович , доцент кафедри <i>ОПХВ</i> , к.т.н., доцент

Секція 1. ОБЛАДНАННЯ ТА ІНЖИНІРИНГ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ.

Кафедра ОППХВ

Модератор – Богомолов Олексій Васильович

д.т.н., професор

Секретар секції – Івашенко Сергій Григорович

к.т.н., доцент

УДК 631.362

ЗЕРНО ПШЕНИЦІ, ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА КОМБІКОРМІВ

Балацко С.М., асп., Ажипа О.Л., маг., Шувасв М.С., маг.,

Стригунов Р.Є., маг.

Наукові керівники – д.т.н., проф. Богомолов О.В.,

к.т.н. Ірклієнко В.І.

(Державний біотехнологічний університет)

Метою досліджень є аналіз продовольчого зерна пшениці, як сировини для виробництва продуктів харчування та комбікормів.

Продовольче зерно служить сировиною для виробництва продуктів харчування: борошно, крупа, манна крупа, макаронна крупка. Побічними продуктами борошномельно-круп'яного виробництва є дрібне зерно, висівки і зародок пшениці. Дрібне зерно і висівки йдуть на корм тваринам. Зародок пшениці є цінним джерелом біологічно активних речовин і широко використовується в харчовій, кондитерській, хлібопекарській, комбікормовій, парфумерній промисловості і медицині. На борошномельних заводах його отримують як в зерноочисному, так і розмеленому відділенні. Фуражне зерно пшениці використовують на корм тваринам або як сировину для виробництва комбікорму [1]. Використання зерна на різні цілі визначається перш за все особливостями його хімічного складу. Суттєве значення має також анатомія і структура зерна пшениці. Зернівка містить органічні сполуки - білки, вуглеводи, ліпіди, пігменти, вітаміни, ферменти, мінеральні речовини і воду, являє собою органічну сполуку, яка складається з різних за структурою та властивостями анатомічних частин - ендосперму, зародка і оболонки. Виходячи з цього технологічні властивості зерна можна поділити на фізико-хімічні, біохімічні, структурно - механічні та ін. Всі ці

властивості знаходяться один з одним в складному взаємозв'язку, що характерно для живих організмів [2]. Частини зерна розколотого уздовж борозенки показано на рис. 1.

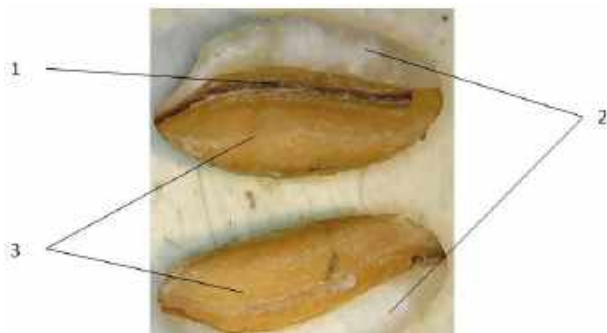


Рис. 1. – Зерно пшениці розколоте вздовж борозенки
1 – пігментна нитка; 2 – ендосперм; 3 – зовнішні покриви зерна,
недоступні для обробки робочими органами машини

На рис. 1. видно приховані поверхні, що залягають в глибині зерна. На дні борозенки видно пігментну нитку 1 [3].

Сучасні методи дослідження дозволяють визначити зміст металовмісних сполук на ділянках зерна. Як приклад можна привести результати дослідження Бофанг Ян і Марі-П'єр [4], які показали в своєму дослідженні розподіл металовмісних сполук на різних ділянках зерна твердої пшениці рис. 2.

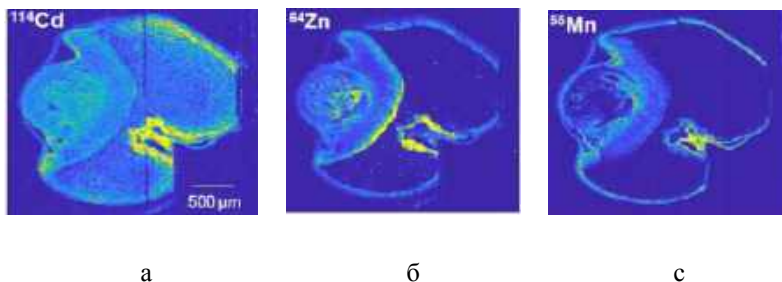


Рис. 2. – Флуоресцентні мікрофотографії поперечного зрізу зерна

Жовтим кольором показані скупчення кадмію (а), цинку (б), марганцю (в). Як видно, значна частина металів знаходиться в складці борозенки і на поверхні пігментної нитки. Таким чином, після руйнування зерна, деяка частина металовмісних сполук потрапляє в продукт борошно або крупу.

В той же час, якщо розколоти зерно пшениці вздовж борозенки можна отримати доступ до цих поверхонь робочих органів, видалити з борозенки контамінанти, що дозволить істотно зменшити зольність зерна [1].

Список використаних джерел:

1. Богомолов О.В., Ірклієнко В.І. Інноваційна технологія виробництва крупи нового виду // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2019. Випуск 207. С. 68-75.

2. Беркутова Н. С., Швецова И. А. Микроструктура пшеницы / – М. : Колос, 1977. – 122 с.).

3. Mark Andrew Edwards. 'Morphological features of wheat grain and genotype affecting flour yield', PhD thesis, Southern Cross University, Lismore, NSW. Copyright M Edwards 2010.

4. Bofang Yan, Marie-Pierre Isaure, Sandra Mounicou, Hiram Castillo-Michel, Wout De Nolf, Christophe Nguyen, Jean-Yves Cornu. Cadmium distribution in mature durum wheat grains using dissection, laser ablation-ICP-MS and synchrotron techniques, Environmental Pollution (2020), doi: <https://doi.org/10.1016>

УДК 631.362

СЕПАРАЦІЯ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ НА ВІБРОУДАРНІЙ ДЕКІ

Ажипа О. Л., асп., Шуваєв М.С., асп.,

Завгородній С.А., маг., Кривошей О.М. маг.

Науковий керівник – д. т. н., проф. Богомолов О.В.

(Державний біотехнологічний університет)

Метою досліджень є обґрунтування можливості сепарації зернових сумішей на віброударній декі.

Найбільш простим за конструкцією пристроєм, якій став, по суті, прототипом для декількох пристроїв [1,2.], є пристрій за авторським свідоцтвом № 13199930 [3]. Принципова схема цього пристрою представлена рис.1.

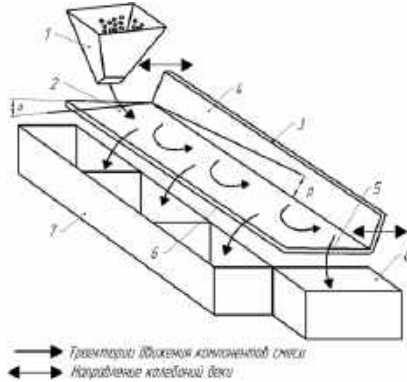


Рис. 1. Принципова схема пристрою для поділу зернових сумішей за пружними властивостями: 1 – завантажувальний пристрій; 2 – дека; 3 – борт; 4 – вертикальна стінка; 5, 6 – нижня та бічна кромки деки; 7, 8 – збірники продуктів поділу

Пристрій складається з завантажувального пристрою 1, розташованого над найбільш піднятим кінцем похилої деки 2, має поздовжній β і поперечний α нахил у бік відбійного борту. Борт 3 жорстко з'єднаний з декою 2 і встановлений перпендикулярно останньої його поздовжньому краю. Стінка 4 борту 3, звернена до деки, виконана пружною. Уздовж нижньої 5 і протилежної борту 3 бічний кромки 6 деки 2 встановлені збірники 7 і 8 продуктів поділу. Дека 2 повідомляється коливання віброзбудником у власній площині, перпендикулярній до відбійного борту 3.

Пристрій працює наступним чином. Зернову суміш завантажувальним пристроєм рівномірно подають на дека 2 і повідомляють останній коливання. За рахунок поперечного нахилу деки α у бік відбійного борту 3 зерна переміщуються до борту 3 і одночасно за рахунок нахилу деки 2 в поздовжньому напрямку β уздовж неї. При контакті з пружною стороною відбійного 4 борту 3 зерна отримують удар і відскакують на різні відстані в залежності від пружних властивостей. Пружні зерна відбиваються від борту 3 і потрапляють у збірники 7. Менш пружні частинки, з величиною відскоку менше ширини деки 2, переміщуються вздовж неї і надходять у збірник 8, розташований під нижньою кромкою 5, при цьому збільшується якість поділу зернової суміші. Як дека в цьому пристрої використаний рівнобічний куточок. Ширина несучої поверхні деки 2 – 20 мм, довжина деки – 200 мм. Експеримент проводили при

наступних настановних та кінематичних параметрах: поздовжній кут нахилу декі $\alpha = 8^\circ$; поперечний $\beta = 3^\circ$; амплітуда коливань 1,8 мм; частота коливань 170^{-1}с ; зернова суміш, що використовується для поділу, – насіння ріпаку, засміченість 53,9%. Для оцінки ефективності роботи такого пристрою були проведені дослідження процесу сепарації насіння ріпаку в порівнянні з сепарацією на похилій ударній декі.

Результати наведено у табл. 1. Вихід насіння розподілявся в чотири фракції. В дві перші потрапило якісне насіння. Третю фракцію рекомендовано направити на доочищення. Відходи потрапили в четверту фракцію.

З таблиці видно, що застосування пропонуємого пристрою дозволяє підвищити вихід насіння ріпаку по порівнянні з похилою декою на 11%, при цьому втрати насіння у відходи знижуються на 6%. Підвищити якість та продуктивність сепарації цього пристрою можна, розмістивши декілька дек одну під іншою зі зміщенням у поздовжньому напрямку та виконавши їх різними по ширині.

Таблиця 1

Результати очищення насіння ріпаку

Фракції	Вихід насіння по фракціям	
	На похилій декі	пропонований
I	23	30
II	33	42
III	28,5	18,5
IV	15,5	9,5

Висновки: Таким чином при сепарації насіння ріпаку на віброударній декі вихід якісного насіння ріпаку можна підвищити на 11%, при зменшенні втрат у відходи на 6%.

Список використаних джерел:

1. Богомолів А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей; монографія.-Х.:ХНТСХ ім.П. Василенка.2013.-308с.
2. Богомолів О.В., Брагінець М.В., Мозгунов А.Р. та ін.Удосконалення конструкції гравітаційного багатоярусного ударного сепаратора. // Сучасні напрями технології та процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСГ. – Харків. – 2019. – Вип. No 2017. – с. 75-81.

**ДО ПИТАННЯ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ ПРОСА ЗА
ВІДМІННІСТЮ ФІЗИКО МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

Богомолів О.О., аспірант

Науковий керівник – д.т.н., проф. Михайлов В.М.

(Державний біотехнологічний університет)

Мета досліджень: обґрунтування технологічного процесу очищення насіння проса від важковідокремлюваних бур'янистих домішок за відмінностями у формі, пружних властивостях та коефіцієнтах тертя.

Просо є однією з найпоширеніших круп'яних культур, посівні площі якої займають четверте місце в світі серед основних зернових.

Багато науковців вважають, що першими хто розробив систему обробки культурного проса були індійці, а активна селекція культурних сортів рослини стартувала на початку 20-го століття на території Казахстану.

Цю теплолюбну, посухотривалу, жаростійку рослину вирощують в Азії, Америці, Африці, Європі, а в природі просо це бур'ян або трава, якою годують худобу.

В Україні просо найпоширеніше в зоні Степу та Лісостепу. Середня врожайність проса коливається від 1,49 до 1,94 т/га. Застосовуючи прогресивні технології, найкращі господарства України вирощують по 4,5-5,5 т/га і більше зерна на всій площі посіву. Ця скоростигла культура має певне агротехнічне значення для сільськогосподарських виробників. Просо використовується як страхова культура для пересівання загублої озимини, придатна для поукісних і поживних посівів, може використовуватися як покривна культура для багаторічних трав.

В просіяній крупі (пшоні) та пшоняній каші знаходяться велика кількість вітамінів та мінералів, які в край необхідні в раціоні повноцінного харчування.

В зв'язку зі зниженням культури землеробства посіви проса засмічуються великою кількістю бур'янів, насіння яких при збиранні потрапляє у купу з насінням основної культури.

Тому в останні роки в Україні посівні площі проса зменшилися майже вдвічі, а культура займає другорядні позиції в сівозміні зернових, поступаючись пшениці, житу, ячменю, кукурудзі та іншим популярним злакам.

Як правило для очищення зерна проса застосовуються

сепаратори загального призначення, оскільки спеціальні машини для очищення насіння проса промисловістю не випускаються.

На сепараторах загального призначення з пневмо-решітно-триєрними робочими органами сепарація сумішей, як правило здійснюється за розмірами, та аеродинамічними властивостями. В більшій мірі просо засмічується важковідокремлюваними бур'янами параметри яких близькі до насіння проса, зокрема, це насіння мишію та курячого проса, тому якісна сепарація купи насіння проса від насіння мишію та курячого проса має певні труднощі і без великих витрат насіння основної культури у відходи неможлива.

В той же час насіння проса відрізняється від насіння мишію та курячого проса пружністю, формою та коефіцієнтами тертя, тому розподіл купи насіння проса з цими засмічувачами можливий на сепараторах, в яких сепарація здійснюється за сукупністю цих властивостей, а саме, наприклад, віброфрікційних сепараторах з неперфорованими робочими органами [1].

Такі сепаратори, однак мають складну конструкцію, високу енерго та металоемність, невисоку продуктивність та надійність.

В останні роки добре заявили про себе гравітаційні багатоярусні ударні сепаратори під час сепарації насіння ріпаку, деякі фізико-механічні властивості якого близькі до насіння проса [2].

Непогані результати при сепарації насіння проса можна отримати на фрикційних гвинтових сепараторах, однак продуктивність їх є низькою, очевидно в цьому напрямку потрібні нові конструктивні розробки.

З вище викладеного випливає очевидність є необхідність розробки гравітаційних ударних або фрикційних сепараторів для очищення насіння проса від важковідокремлюваних бур'янів мишію та курячого проса.

Гравітаційні сепаратори не потребують витрат енергії на процес сепарації, прості за конструкцією, їх виготовлення можливе навіть в майстерні невеликого фермерського господарства.

Висновки: насіння проса та важковідокремлюваних бур'янів мають близькі характеристики розмірів та аеродинамічних властивостей, тому розподіл їх на зерноочисних машинах з пневмо-решітно-триєрними робочими органами неможливий.

Сепарацію насіння проса слід здійснювати за сукупністю фрикційних пружних властивостей та форми насіння на гравітаційних ударних або фрикційних сепараторах.

Список використаних джерел:

1. Богомолов А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей; монография.-Х.:ХНТСХ им. Петра Василенка. 2013.-308с.
2. Богомолов О.В., Брагінець М.В., Мозгунов А.Р. та ін. Удосконалення конструкції гравітаційного багатоярусного ударного сепаратора. // Сучасні напрями технології та процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСГ. – Харків. – 2019. – Вип. No 2017. – с. 75-81.

УДК 631.362

**ДО ПИТАННЯ СОРТУВАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ НА
ГІРАЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ**

**Панов В. О., асп. Бочарніков І.О., маг. Кривонос С.І., маг.,
Ляшенко А.І., маг.**

**Наукові керівники – д.т.н., проф. Богомолов О.В.,
к.т.н., доц. Іващенко С.Г.**

(Державний біотехнологічний університет)

Метою дослідження є: обґрунтування можливості сортування насіння гороху на гіраційному сепараторі.

Сепарация насіння зернових сумішей за аеродинамічними властивостями найбільш ефективно здійснюється кидком насіння в повітряний простір [1]. Процес сепарации в гіраційному сепараторі здійснюється за аеродинамічними властивостями компонентів суміші з використанням гіраційного ефекту, який забезпечує стабілізацію положення частки суміші в повітряному потоці за рахунок додавання часткам суміші примусового обертання. В той же час при поступальному русі та примусовому обертанні частинок в повітряному просторі гіраційного сепаратора проявляється ефект Магнуса, який здійснює різний вплив на частинки різної форми, за рахунок чого вони переміщуються за різними траєкторіям і розділяються [2]. В результаті використання в сепараторі двох фізичних ефектів якість сепарации важкороздільних сипких сумішей значно підвищується.

Принципальна схема гіраційного сепаратора представлена на рис. 1.

Сепаратор складається з робочого органу, виконаного з верхнього 1 та нижнього 2 валків, бункера – 3 та приймачів продуктів розподілу – 4.

Привід валків з метою забезпечення можливості регулювання частоти обертів валків здійснюється від електродвигунів постійного толку. Можливо також конструктивне виконання приводу від

електродвигунів змінного току через варіатор та клинопасову передачу та інші конструктивні рішення. Гіраційний сепаратор призначений для сепарації насіння зернових, бобових, технічних та інших культур, а також може бути використаний при сепарації інших сипких матеріалів. Сферою застосування сепаратора є фермерські господарства та малі підприємства, в яких виробляється насіннєвий матеріал та здійснюється первина переробка зерна.

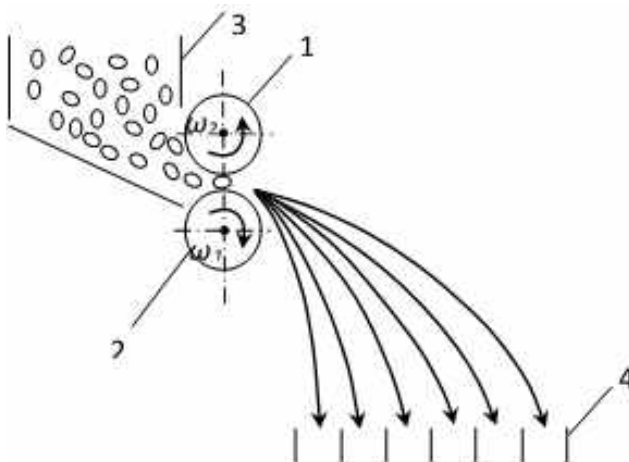


Рис. 1. Принципіальна схема гіраційного сепаратора:
1 – верхній валок, 2 – нижній валок, 3 – бункер, 4 – приймачі продуктів

В таблиці 1 представлені результати сортування насіння гороху на гіраційному сепараторі.

Таблиця 1.

Результати сортування насіння гороху.

Найменування	Фракції					
	1	2	3	4	5	6
Розподіл насіння по фракціям, кг	0,55	0,78	1,45	2,22	3,70	1,30
Маса 1000 зернин	242,2	243,0	243,6	245,5	246,7	247,8

Як видно з таблиці 1 в дальні від бункера приймачі продуктів розподілу надходить до 72,2 % насіння з більшою масою 1000 зернин найбільш придатних до сівби. Світових аналогів використання двох фізичних ефектів в одному сепараторі в широкому доступі не існує. В гіраційному сепараторі вперше в світі застосовано для процесу сепарації гіраційний ефект та ефект Магнуса, що є основними перевагами розробки. Гіраційний сепаратор за рахунок використання сепарації кидком насіння у повітряний простір з використанням двох фізичних ефектів дозволяє мінімізувати витрати енергії на процес сепарації і затребуваний в малих підприємствах та фермерських господарствах.

Список використаних джерел:

1. Богомолів А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей(научное обоснование энергосберегающих процессов и оборудования); монография.-Х.:ХНТСХ им.П. Василенка.2013.-308с.

2. Спосіб сепарування сипких матеріалів та пристрій для його здійснення: Д.п.№63054 А Україна, МКВ В07В7/01, В07В13/10. О.В. Богомолів-№2002043080; Заявл.16.04.2002; Опубл. 15.01.2004, Бюл.36.-2с.

УДК 631.362

ДО ПИТАННЯ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ ЗА ПРУЖНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА УДАРНІЙ ДЕКІ

Богомолів О.О., асп., Науменко Є.М., асп.,

Похитайло Ю.О., маг., Тимошенко Н.А., маг.,

Наукові керівники – д.т.н., проф. Богомолів О.В.,

д.т.н., проф. Михайлов В.М.

(Державний біотехнологічний університет)

Метою досліджень є обґрунтування можливості сепарації зернових сумішей за пружними властивостями на похилій вібраційній ударній декі.

Пружні властивості зерна, ознака подільності при сортуванні або очищенні від домішків є найменш вивченими. Зерноочисних машин для сепарації зерна за цією ознакою промисловість не виготовляє, окрім паді -машин, які в основному застосовуються для поділу крупи. З точки зору використання явища удару для сепарації зерна заслуговує на увагу розгляд поведінки частинки на ступінчастій ударній декі (рис. 1), описаної в [1,2] яка за конструкцією значно простіша паді-машини.

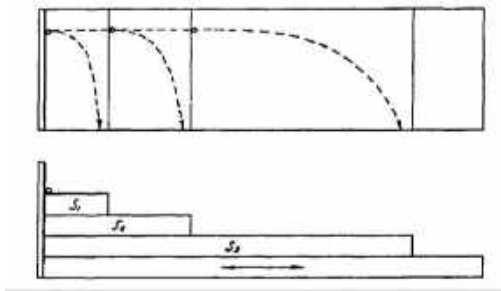


Рис. 1. Схема поділу суміші по пружності на ступінчастій ударній деці

Дека має поперечний нахил під кутом γ . Частка після удару об перший край деки переміститься на деяку відстань u напрямку удару. Якщо пружність її така, що відстань S буде меншою, ніж відстань до наступної кромки, вона зупиниться і почне скочуватися або ковзати в поперечному напрямку в приймач. Якщо ж відстань S перевищуватиме відстань до другої кромки, частка потрапить на другу площину деки, де, зазнавши удару відповідної кромки, здійснить рух до наступної. Вибираючи довжини площини між кромками, можна розділити частинки за пружністю. Припустимо, частка після удару об першу крайку отримує початкову швидкість $V_2 = R_y V_1$, де V_1 - швидкість деки під час удару. В результаті цього частка набуває кінетичної енергії:

$$W_k = \frac{mV_2^2}{2}. \quad (1)$$

Робота проти сил тертя дорівнює:

$$W_T = \theta_T \cdot mg \cdot S, \quad (2)$$

$$\text{звідки, } S = \frac{W_T}{\theta_T \cdot mg}. \quad (3)$$

До повної зупинки вона повинна дорівнювати кінетичній енергії $W_T = W_k$, отже

$$S = \frac{W_k}{\theta_T \cdot mg} = \frac{mV_2^2}{\theta_T \cdot mg} = \frac{R_y^2 V_1^2}{2\theta_T \cdot g}. \quad (4)$$

При цьому час руху дорівнюватиме:

$$t = \frac{R_y V_1}{\theta_T \cdot g} \quad (5)$$

Формула (5) необхідна визначення часу між двома ударами. Найбільший час t має бути меншим за період зіткнень T , тобто $T > t$.

Для випадку $\theta = 0,4$ залежність відстані S показана R_y на рис. 2.

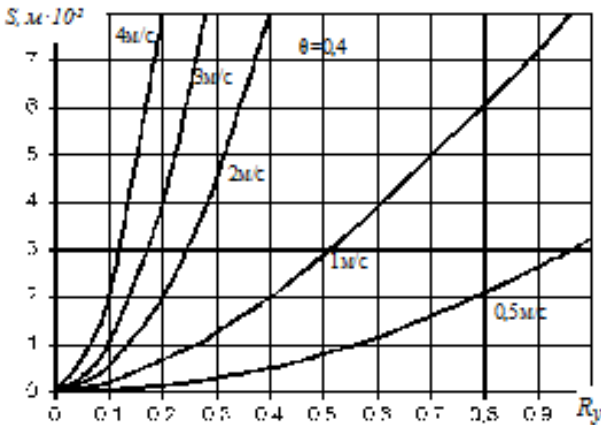


Рис. 2. Залежність відстані S від R_y

З рис. 2 випливає, що, наприклад, для реальних значень коефіцієнта відновлення 0,2...0,4 відстані S при швидкості частки 2 м/с змінюються від $2 \cdot 10^{-2}$ до $8 \cdot 10^{-2}$ м.

Висновки: Використовуючи отримані результати можна рекомендувати вибір параметрів похилої ступінчастої ударної декі з урахуванням цих умов для різних зернових сумішей за пружністю як ознакою подільності.

Список використаних джерел:

1. Богомолов А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей; монография.-Х.:ХНТСХ им.П. Василенка.2013.-308с.
2. Богомолов О.В., Брагінець М.В., Мозгунов А.Р. та ін. Удосконалення конструкції гравітаційного багатоярусного ударного сепаратора. // Сучасні напрями технології та процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСГ. – Харків. – 2019. – Вип. No 2017. – с. 75-81.

УДК 664.144:664.849

**УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА
БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПАСТОПОДІБНИХ РОСЛИННИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ**

Титаренко Н.В., гр. ПМ-11

Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько А.М.,

к.т.н, доц. Загорулько О.Є.

(Державний біотехнологічний університет)

Раціональне харчування є невід’ємною складовою життєдіяльності європейських країн з врахуванням зниження фізичної активності, впливу різноманітних екологічних та пост-пандемічних обставин, які призводять до стрімкого розвитку різноманітних захворювань. Крім того, саме використання інноваційних апаратурно-технологічних рішень дозволяє реалізовувати нутрієнтно-обґрунтований підхід до формування «оздоровчого» раціону харчування [1]. А використання природних інгредієнтів дозволить, мінімізувати не лише сезонність вживання природного «оздоровчого» харчування, а й підвищити вміст функціональних інгредієнтів, біологічно-активних речовин, зміцнюючи супротив організму споживачів до викликів сьогодення.

Виготовлення багатокомпонентних напівфабрикатів високого ступеня готовності з власних сировинних ресурсів в умовах оптимальних апаратурно-технологічних рішень розширить асортимент як самостійних продуктів, так і надасть можливість їх внесення у рецептури різноманітних харчових виробів [2]. У тому числі: молочні, кондитерські, м’ясні та інші, рецептури яких дозволяють внесення в їх склад природних напівфабрикатів високого ступеня готовності в умовах заміни певних рецептурних компонентів, забезпечуючи підвищення харчової цінності. Впровадження інноваційних ресурсоефективних рішень з реалізації способів виробництва «оздоровчих» напівфабрикатів високого ступеня готовності сформує інноваційні раціональні підходи для переробки власної сировинної бази з максимальним збереженням біологічно активних речовин.

Експериментально-практичні дослідження реалізовувалися на базі Державного біотехнологічного університету (м. Харків, Україна).

Об’єктом дослідження є багатокомпонентний рослинний пастоподібний напівфабрикат високого ступеня готовності на основі: яблук (сорт Антонівка), топінамбура (сорт Білий), журавлині (сорт Пілігрим) та глоду криваво-червоного, що є джерелами природних функціональних інгредієнтів. Для формування багатокомпонентного рослинного напівфабрикату високого ступеня готовності використана

власна сировинна база Харківської області.

Об'єктом дослідження є багатокомпонентний пастоподібний напівфабрикат на основі яблук, топінамбуру, журавлині та глоду, що є природними нутрієнтами з оригінальними властивостями отриманий шляхом уварювання за 55...60 °С у експериментальному вакуум-випарному апараті. Встановлено, що оптимальним купажем за органолептичними властивостями є: 35% яблука, 30% топінамбура, 25% журавлини та 10% глоду.

Особливістю способу є витримування глоду у 10...15 % розчині NaCl з додаванням 1 % лимонної кислоти за температури 20...25 °С протягом 30...45 хв для стабілізації поліфенолів. Бланшування сировини гострою парою за температури 105...110 °С: яблука (2...3 хв), топінамбура (5...8 хв) та глоду (4...6 хв), а журавлину бланшують водою протягом 1,5...3 хв за температури 80...90 °С (рис. 1). З подальшим уварюванням багатокомпонентної пореподібної маси за температури 55...60 °С у експериментальній установці вакуум-випарного апарата (рис 4) до 30...32 % сухих речовин. При цьому відходи протирання сушать в ІЧ-полі за температури 50 °С до кінцевого вологовмісту – 6...10 % сухих речовин. Для визначення та підтвердження ефективності уварювання у запропонованій моделі вакуум-випарного апарата на основі плівко подібного резистивного електронагрівача випромінювального типу з подальшим дослідженням кінетика нагрівання до стаціонарної температури уварювання 55 °С в порівнянні з традиційним вакуум-випарним апаратом МЗС-320. Отримані данні підтверджують скорочення температурного впливу на 45 %.

Отримані рішення дозволять використовувати власну сировинну базу країн, розширять асортимент продукції природного походження власного виробництва, мінімізувати в рецептурах харчових виробів синтетичні домішки та сформулюють функціональний раціон харчування для зміцнення імунної складової при екологічних викликах сьогодення.

Список використаних джерел:

1. Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Пришляк Д.В., Будовський Р.М., Будовський А.М., Джевлах А.А. До питання своєчасної переробки плодів та ягід. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв»; Харків: ДБТУ, 2022. 129 с.

2. Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Дробишева М.Г., Аргунов І.Є. Компонівка машино-апаратної лінії в умовах переробних підприємств малої потужності. Матеріали міжн. науковопрактичної конференції. //Сучасні напрямки технології та процесів переробних і харчових виробництв, Харків: ХНТУСГ, – 2020. – С. 31.

**РОЗРОБКА АПАРАТУ ДЛЯ СМАЖЕННЯ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ
КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ**

Титаренко Н.В., гр. ПМ-11

Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько А.М.,

к.т.н, доц. Загорулько О.Є.

(Державний біотехнологічний університет)

М'ясні вироби в багатьох країнах світу займають значну частку щоденного раціону повноцінного харчування, що споживаються у вигляді різноманітних продуктів, у тому числі напівфабрикатів, доведених до стадії кулінарної готовності. При цьому, рецептурне співвідношення різноманітних м'ясних виробів змінюється лише складовою вмісту компонентів, а вже тепломасообмінне обладнання доводить рецептурну суміш до кулінарної готовності, тому воно повинно відповідати сучасним ресурсоефективним вимогам експлуатації [1].

Одним з актуальних рішень під час розробки ресурсоефективного низькотемпературної обладнання для виробництва м'ясних кулінарних виробів. А саме впровадження сучасних нагрівальних елементів і використання вторинної теплоти забезпечить функціональність і конкурентоспроможність апарата при набутті оригінальних органолептичних властивостей м'ясних кулінарних виробів.

На базі Державного біотехнологічного університету (Україна) реалізована розробка апарата для смаження січених кулінарних виробів під час обігріву робочих поверхонь плівкоподібним резистивним електронагрівачем випромінювального типу та охолоджуючої платформи з елементами Пельтьє.

Робота вдосконаленого апарата для смаження м'ясних кулінарних виробів пристрою полягає в наступному. На пульті керування терморегулятором оператор встановлює технологічну необхідну температуру, потім здійснює підключення апарата до мережі живлення, тим самим вмикаючи плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу. При досягненні встановленої температури попередньо підготовлені м'ясні вироби завантажуються до основної (нижньої) платформи, що має антипригарне фторопластове покриття та формуючі осередки. Після чого, опускається друга плита, що з'єднана шарнірами з першою, створюючи функціонально замкнуте середовище у площині формуючих осередків 3 за допомогою механічних фіксаторів.

Смаження реалізується за рахунок кондуктивно-інфрачервоного теплопідведення, що забезпечується ПРЕНВт до робочої (технологічної)

поверхні платформ в умовах максимального контакту між поверхнею виробів та нагрівальною площиною. Під час смаження здійснюється випарювання соковмісної складової м'ясного виробу, формуючи надмірний тиск у замкнутому функціональному середовищі, тим самим, інтенсифікуючи процес. А наявність фторопластового антипригарного покриття робочих поверхонь платформ 1 запобігає адгезії м'ясних виробів, дозволяючи реалізовувати технологічний процес з використанням жиру не в якості проміжного теплоносія, а як збагачувача рецептурного складу виробу.

По завершенню операції смаження м'ясних виробів здійснюється вимикання ПРЕНВт та подача охолоджуючої (вода) рідини крізь пластинчасті змієвикові рідинні охолоджувачі, забезпечуючи охолодження платформ та конденсацію пари у середині виробу. Для інтенсифікації охолодження між ПРЕНВт та охолоджувачами розташовані елементи Пельтьє, так зокрема при температурі нагрівальної поверхні платформ – 180 °С, температура на холодній стороні елемента становить мінус 5 °С. Тим самим, знижуючи температуру охолоджуючої рідини з 15 °С до 10 °С без витрати електроенергії на інтенсифікацію охолодження. Слід відзначити, що конденсація соковмісного парового середовища у функціонально замкнутих ємностях дозволяє без будь-яких витрат уникати втрат мас виробів при смаженні, як це спостерігається при традиційному способі. А також покращити умови праці технологічних операторів та вплив на навколишнє середовище при запобіганні паровідведення до нього. Процес охолодження здійснюється до рекомендованої температури, що відповідає подачі виробів споживачеві.

Для зливання охолоджуючої рідини з охолоджувачів зменшують кут нахилу задніх стійок апарата на 3°, після 5 хв, висоту стійок повертають в попереднє значення та повторюють технологічний процес смаження. При цьому після зливання рідини з охолоджувачів, в середині них формується повітряне середовище, що виступає додатковим теплоізолятором та додатково запобігає тепловідведенню у навколишнє середовище.

Розвантаження апарата здійснюється шляхом відкриття механічних фіксаторів та підняттям верхньої платформи за допомогою ручки, за умов фіксування у вертикальному положенні.

Список використаних джерел:

1. Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Аргунов І.Є., Косов М.О. До питання переробки м'ясної сировини на підприємствах малої потужності //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв” – Харків: ДБТУ, 2021. – С. 10–11.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ З ДОДАВАННЯМ
ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПАСТИ ОТРИМАНОЇ
НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИМ КОНЦЕНТРУВАННЯ**

**Титаренко Н.В., гр. ПМ-11, Ібасв Е.Б., аспірант
Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько А.М.,
к.т.н, доц. Загорулько О.С.**

(Державний біотехнологічний університет)

Одним з пріоритетних напрямків розвитку харчової промисловості сьогодні є створення функціональних кондитерських виробів, завдяки збагаченню хімічного складу рослинними інгредієнтами, отримуючи оригінальний спектр структурно-механічних та органолептичних властивостей. Плодоовочева сировина є природним джерелом функціонально фізіологічних інгредієнтів, що дає можливість максимально забезпечувати населення необхідними поживними речовинами, проте багато країн світу в повній мірі не використовують потенціал даної сировини. Формуючу передумову до впровадження новітніх технологічно-апаратних рішень для виробництва якісних природних напівфабрикатів функціонального призначення, з використанням сучасних досягнень в науці та техніці [1]. Внесення в рецептуру харчових виробів рослинної сировини підвищує функціональність виробу.

Загальновідома технологія виготовлення зефіру складається з підготування сировини, створення агаро-цукрово-патокового сиропу, змішування зефірної маси, формування з структуроутворенням, підсушування та обсипання цукровою пудрою.

Шляхом заміни в рецептурі зефіру частки яблучного поре розроблено плодоовочевою пастою можна контролювати, прогнозувати отримувану поживну цінність, утворювану консистенцію та скоротити час підсушування виробу за рахунок високого вмісту СР в пасті. Для виявлення оптимальної кількості купажованої пасти запропоновано дослідні зразки з 25 %, 50 %, 75 % та 100 % заміни яблучного поре та визначення їх структурно-механічних показників.

Встановлено залежності зміни в'язкості від швидкості зсуву при відсотковій заміні яблучного поре на розроблену плодоовочеву пасту. Зразки зефірної маси з заміною яблучного поре на пасту мають значення динамічної в'язкості η_{ef} , Па·с, заміна: 25 % – 719, 50 % – 774, 75 % – 908 і 100 % – 1079 відповідно, контроль – 408.

Також визначено кольорові властивості зефірних мас з заміною яблучного поре на плодоовочеву пасту. В якості контролю обрано

зефірна маса без домішок. Зокрема, для контролю характерна довжина хвилі 515,4 нм при частоті кольору 25,3 %, що характерно білому кольору. Для 25 % заміні яблучного пюре чистота кольору становить 32,3 % та відповідає біло-кремовому відтінку при довжині хвилі 542,4 нм. При 50 % заміні яблучного пюре зразок характеризується світло жовто-рожевим кольором з домінуючою довжиною хвилі 576,1 нм. Для зразка з 75 % заміною яблучного пюре довжина хвилі становить 596,7 нм, яскравість 62,3 % та відповідає яскраво-рожевому кольору. При 100 % заміні яблучного пюре купажованою пастою формується червоний колір з домінуючою довжиною хвилі 604,1 нм, яскравістю 66,7 % та чистотою кольору 73,1 %. Отримані кольорові характеристики свідчать про змінення кольорової гама від ніжно рожевого кремового відтінку до насиченого червоного при зростанні відсоткового вмісту плодоовочевої пасти в зразках зефірних мас.

В результаті оцінки зефірної маси з заміною яблучного пюре на розроблену плодоовочеву пасту встановлено, що вміст пасти змінює органолептичні та якісні властивості отриманої зефірної маси. Під час заміни пюре на купажовану пасту обсягом 25 % від загальної маси відбувається не значне змінення, показники зефіру близькі до контрольного зразку, забарвлення становить білий з кремовим відтінком рожевого. Наявність заміни 50 % або 75 % призводить до кольору отриманих зразків світло жовто-рожевого та яскраво-рожевого забарвлення. Під час 50 % вмісту присутній легкий приємний смак пасти, а при 75 % вмісту смак набуває вираженого стану. Дослідний зразок з вмістом плодоовочевої пасти 100 % має смак та запах не стандартний для виробу, колір червоного відтінку, що в цілому має негативний вплив на зовнішній вигляд та структуру зефіру.

Подальші дослідження будуть спрямовані на формування узагальнених рекомендацій з розробки шляхів купажування рослинної сировини у композиції з прогнозованими структурно-механічними властивостями та ФФІ за умов низькотемпературного концентрування. Забезпечуючи якісне виробництво пастоподібних паст з можливістю подальшого досушування до порошкоподібної фракції для розширення спектру використання напівфабрикату.

Список використаних джерел:

1. Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Аргунов І.Є., Косов М.О. До питання переробки м'ясної сировини на підприємствах малої потужності //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв” – Харків: ДБТУ, 2021. – С. 10–11.

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
КОНСЕРВОВАНОЇ КВАСОЛІ**

Михайлов Б.В., гр. 133тс-22мн-01

Наукові керівники – д.т.н, проф. Богомолів О.В.,

к.т.н., доц. Шевченко А.О.

(Державний біотехнологічний університет)

Боби квасолі, з яких готують смачні та корисні продукти, багаті на білок, який відмінно засвоюється організмом людини. Квасоля – один з популярних бобових культур, що входить до десятки самих корисних продуктів і займає друге місце у світі за площею посівів. Білки квасолі представляють велику цінність за їхньою поживністю та засвоюваністю людським організмом. При цьому за багатьма параметрами квасоля не поступається іншим зернобобовим культурам, а за деякими їх перевершує. Боби квасолі містять у своєму складі фітостероли. Відомо, що при потрапленні до організму людини, фітостероли сприяють зниженню холестерину.

Аналітичний огляд виробництва консервованої квасолі дозволив встановити, що замочування квасолі перед приготуванням значно скорочує час виробництва незалежно від сорту бобів і типу води, що використовується для приготування. Застосування різноманітних технічних рішень під час замочування можливе лише за умов отримання продукції достатньої якості. Інтенсифікація процесу замочування квасолі можлива із застосуванням методів теплового впливу (гарячий метод) на харчові продукти та речовини, зокрема за рахунок використання електроконтактного нагрівання (ЕКН).

На підставі попередніх теоретичних та експериментальних даних розроблено спосіб виробництва консервованої квасолі із замочуванням за умов ЕКН, що передбачає приймання бобів квасолі на підприємство, підготовку компонентів соусу, підготовку тари та стерилізацію консерви. Режимні параметри проведення процесів, під час виробництва запропонованим способом, залишаються стандартними, згідно ДСТУ 6074:2009. Для замочування квасолі передбачається використання апарату з ЕКН. Квасоля занурюється в ємність з електропровідним розсолем, що замінюється кожні 30 хв. Протягом 4 год. відбувається замочування гарячим методом за умов ЕКН. При цьому вага бобів збільшується у 2,4–2,5 рази.

Для реалізації способу розроблена технологічна лінія, схема якої наведена на рис. 1.

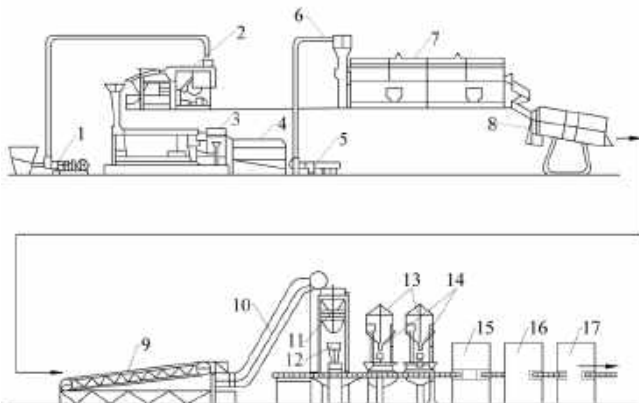


Рис. 1. Технологічна лінія для виробництва консервованої квасолі:

- 1, 5 – насоси; 2 – флотажна мийна машина; 3 – сортувальник;
- 4 – пристрій для замочування; 6 – відділювач розсолу; 7 – бланшувач;
- 8 – охолоджувач; 9 – транспортер; 10 – елеватор; 11 – бункер;
- 12 – наповнювач; 13 – котли; 14 – дозатори; 15 – закатувальний автомат;
- 16 – гідравлічний стерилізатор; 17 – етикетувальна машина

У проекту основу лінії покладена стандартна лінія виробництва, яку було удосконалено шляхом заміни ванни для замочування квасолі на новий пристрій для замочування тепловим методом з ЕКН робочого агенту (позиція 4). Працює лінія наступним чином. У суміші з водою квасоля подається в бункер насоса 1, який її перекачує у флотажну мийну машину 2. Тут квасоля промивається та звільняється від сторонніх домішок. Потім продукт подається у флотажний (гідравлічний) сортувальник 3, де відбувається поділ квасолі на дві фракції за щільністю, а отже, й по сортності. Розсортована квасоля потрапляє у пристрій 4 для замочування тепловим методом з ЕКН. Після цього квасоля насосом 5 через відділювач розсолу 6 подається до бланшувача 7. По закінченню бланшування квасоля в розсолі надходить в охолоджувач 8. Після охолодження та відділення розсолу квасоля потрапляє на інспекційний транспортер 9, звідки елеватором 10 подається до бункера 11 та наповнювача 12. Приготування та варіння маринаду здійснюється в котлах 13. Дозування маринаду проводиться дозаторами 14. Заповнені квасолею та маринадом банки закупорюються в закатувальному автоматі 15, після чого транспортуються в гідравлічний стерилізатор 16. Після стерилізації та охолодження банки направляються в етикетувальну машину 17 і далі в цех на зберігання та подальшу реалізацію.

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Василенко М.О., гр. 131-196-01 (41 ПМ)
Науковий керівник – к.т.н., доц. Маяк О.А.
(Державний біотехнологічний університет)

У роботі розглядаються проблеми та напрямки удосконалення процесів виробництва та асортименту макаронних виробів.

Основною сировиною для отримання макаронних виробів з високими показниками якості традиційно вважається борошно із твердої пшениці (дурум), борошно з м'якої склоподібної пшениці та їх суміші. В останні роки у зв'язку зі зниженням обсягу виробництва спеціального макаронного борошна через нестабільні погодні умови та підвищення рівня цін на борошно значно зросло використання пшеничного хлібопекарського борошна.

В даний час на спеціалізованих макаронних підприємствах встановлені сучасні, в основному імпортні потокові лінії, що передбачають застосування високих температур сушіння макаронних виробів, оснащені стабілізаторами - накопичувачами продукту, системою програмованого контролю та управління технологічними процесами. Однак зарубіжні технології виробництва макаронних виробів на таких лініях передбачають використання в якості сировини борошна з твердої або, в крайньому випадку, м'якої склоподібної пшениці та у суворій відповідності до регламенту вмісту масової частки сирої клейковини, масової частки золи, гранулометричного складу та інших основних показників якості борошна. Вітчизняні виробники, як правило, замість спеціального макаронного борошна використовують пшеничне хлібопекарське борошно в основному для випуску коротких макаронних виробів. Виробництво довгих макаронів з такої сировини обмежене через відсутність раціональних високотемпературних режимів сушіння, що забезпечують вироблення цього типу продукції з показниками якості, що відповідають стандарту.

Відомо, що впровадження високих і надвисоких температурних режимів сушіння макаронів значно збільшило швидкість технологічного процесу, і, як наслідок, вплинуло на подальші розробки та створення нових, більш сучасних конструкцій поточкових ліній. При цьому значно скоротилися габаритні розміри сушильних

установок та всієї лінії загалом. У сучасних лініях з використанням режимів ВТ та СВТ сушіння з'явилася необхідність запровадження додаткових секцій стабілізації та охолодження (або інтенсивного охолодження) продукту. Ці секції встановлюють безпосередньо за сушаркою або на спеціальному ярусі в залежності від типу та розміру лінії [1].

Крім конструктивних відмінностей окремих вузлів потокових ліній кожен виробник використовує сучасний дизайн їхнього зовнішнього оформлення, а також способи та порядок збирання обладнання.

Конструкції та принципи дії сушарок деяких найпоширеніших фірм розрізняються низкою ознак. Процес сушіння довгих макаронних виробів починається з попередньої сушки, яка вважається першою і найбільш відповідальною фазою всього наступного процесу сушіння. Як правило, попередня сушарка є одноярусним тунелем, визначеної довжини, що відповідає виробничій потужності пресу, від якого через саморозважування сирі вироби, розвішані на бастунах, надходять на операцію остаточного сушіння і потім направляються в камеру стабілізації та охолодження; виробів.

Слід зазначити, що якість продуктів харчування і збалансованість раціону людини мають визначальне значення для стану здоров'я і якості його життя. Макаронна продукція має великий попит у усіх груп населення, тому може розглядатися як об'єкт для внесення функціональних компонентів. Підприємствами макаронної галузі випускається ціла низка збагаченої продукції з дієтичною і/або функціональною спрямованістю, представлений в торговій мережі, але їх кількість в процентному співвідношенні незначне. Враховуючи популярність макаронних виробів, можливість включення нетрадиційної сировини до складу макаронного тіста для зміни хімічного складу і підвищення харчової цінності можна вважати перспективним напрямом. Дослідження має теоретичне значення і може бути корисне ученим і виробникам при розробці нових рецептур і/або технологій макаронних виробів із заданими функціональними властивостями з використанням нетрадиційної сировини.

Список використаних джерел:

1. Чернов Мишель Евгеньевич. Совершенствование технологии производства макаронных изделий на основе разработки рациональных режимов сушки и условий хранения : Дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.01, 2005 372 с

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВДОСКОНАЛЕНОГО
СКРЕБКОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА**

Лаврук В.В., аспірант

Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько О.Є.,

к.т.н, доц. Загорулько А.М.

(Державний біотехнологічний університет)

Більшість використовуюваного консервними виробництвами обладнання характеризується високою енерго- та металоємністю за рахунок використання проміжних теплоносіїв, мереж трубопроводів та теплогенеруючих пристроїв, знижуючи тим самим ресурсоефективність виробничого комплексу. Такий спосіб теплопідведення має складність стабілізації теплових потоків, призводячи до перегрівання певного об'єму сировини. Також виникають ускладнення з забезпечення рівномірності розподілу шару сировини по всій поверхні апарата, без врахування конструктивних особливостей перемішувальних пристроїв та структури сировини, порушуючи рівномірність її нагрівання та знижує отримувану якість. Для усунення існуючих недоливів проведено дослідження процесу попереднього підігрівання плодово-ягідного пюре в скребковому теплообміннику при забезпеченні рівномірності нагрівання робочих поверхонь, що обігріваються розробленим гнучким плівковим резистивним електронагрівачем випромінюючого типу (ГПРЕНВТ). При цьому важливим є забезпечення рівномірності розподілу шару сировини в умовах переміщування в залежності від конструктивних особливостей лопатей.

Для визначення ефективності вдосконаленого скребкового підігрівача проведено порівняльну характеристику витрат енергії на попереднє підігрівання рослинної сировини перед концентруванням. А саме пореподібної суміші на основі: яблука, абрикоса та кизилу. Вдосконалений скребковий теплообмінник порівнювався з базовою конструкцією підігрівача з паровою оболонкою, що найчастіше використовується на консервних підприємствах.

Використання нагріву за допомогою ГПРЕНВТ спрощує умови експлуатації за рахунок заміни парового обігріву електричним, зменшуючи металовитрати на парову складову. Питомі витрати енергії на нагрівання об'єму одиниці продукту в скребковому теплообміннику менші в 1,48 рази в порівнянні з базовим апаратом. При цьому тривалість підігрівання становить 10 с, що суттєво покращує якісні

показники продукції, що обробляється.

Ефективність процесу підігрівання в скребковому теплообміннику значною мірою залежить від конструкції перемішувального пристрою, що утворює гідродинамічний рух плодово-ягідної сировини на робочій поверхні. В конструкції скребкового теплообмінника запропонована шарнірна лопать зі зрізаючою крайкою, що має сумарну товщину шару рідини при частоті 50 хв-1 – 2,65 мм, а при 350 хв-1 – 1,5 мм, порівняно з стандартною шарнірною лопаттю (товщина шару від 5,0 мм 1,5 мм) при витраті продукту $W = 50$ л/год. Таким чином підтверджено рівномірність розподілу шару сировини від шарнірної лопаті зі зрізаючою крайкою з забезпеченням рівномірного нагрівання всього її об'єму.

Перевагою впроваджених конструктивно-технологічних рішень є застосування сучасних інженерних розробок для інтенсифікації процесів підігрівання рослинної сировини. Окрім того, забезпечуючи покращення технічних параметрів скребкових теплообмінників, підвищуючи їх конкурентоспроможність, зменшуючи собівартість при гарантованій якості отримуваної функціональної продукції.

Вдосконалений скребковий теплообмінник рекомендується використовувати для швидкого нагрівання рослинної сировини з застосуванням щадних температурних режимів до 65 °С. Наприклад підігрівання перед концентруванням плодово-ягідної сировини або пастеризації фруктових паст для забезпечення максимального збереження їх початкових властивостей.

Список використаних джерел:

1. Денисенко С. А., Івашенко С. Г., Пришляк Д. В., Будовський Р. М., Будовський А. М., Джевлах А. А. До питання своєчасної переробки плодів та ягід. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв»; Харків: ДБТУ, 2022. 129 с.

2. Денисенко С.А., Івашенко С.Г., Дробишева М.Г., Аргунов І.С. Компонівка машино-апаратурної лінії в умовах переробних підприємств малої потужності. Матеріали Міжнародної науковопрактичної конференції. //Сучасні напрямки технології та процесів переробних і харчових виробництв, Харків: ХНТУСГ, – 2020. – С. 31.

3. Черевко О.І., Михайлов В.М., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є. Прогрессивные процессы концентрирования нетрадиционного плодовоовощного сырья: монография [Текст]: монография / А.И. Черевко, Л.В. Киптєлая, В.М. Михайлов, А.Е. Загорулько; Харьк. гос. ун-тет. пит. и торг. – Х.: ХГУПТ, 2009. – 241с.

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО ТИПУ

Михайлова А.В., гр. 53ПЗм
Науковий керівник – к.т.н., доц. Маяк О.А.
(Державний біотехнологічний університет)

Сучасний стан розвитку національної економіки засвідчує, що аграрний потенціал України може гарантувати не лише продовольчу безпеку, але й зробити Україну одним з найважливіших учасників глобального продовольчого ринку. Проте досягнення цієї мети вимагає посилення організаційних зусиль держави, виробників й наукової спільноти.

Однією з негативних тенденцій, яка намітилась останні роки в Україні, це випередження темпів виробництва сільськогосподарської сировини порівняно з темпами нарощування потужностей з її переробки та зберігання. Тому стратегією розвитку агропромислового комплексу передбачається підтримка будівництва власних переробних потужностей, що дозволить на основі поглиблення переробки сировини забезпечити не тільки внутрішній ринок харчових продуктів, але й експорт харчових продуктів з більшою доданою вартістю.

Для підприємств харчової та переробної промисловості важливими аспектами діяльності є впровадження прогресивних технологій, інтенсифікація існуючих технологічних процесів, ефективне використання потенціалу сировини та розширення асортименту продукції. Це стає можливим на основі посилення інноваційної наукової політики, яка передбачає розширення співпраці підприємств реального сектору економіки з наукоємними вітчизняними та закордонними інвесторами на засадах державно-приватного партнерства.

На даний час магістральними напрямками розвитку олієжирової галузі є створення нових олієжирових продуктів із заданим складом ліпідного комплексу. Поставлені перед олієжировою галуззю задачі визначають не лише кількісне нарощування об'ємів виробництва продукції, але і вимагають пошуку інноваційних технологій. Пріоритетними напрямками розвитку якісного харчування є випуск олієжирових продуктів як функціональних за призначенням, так і лікувально-профілактичних, що забезпечують збереження та покращення здоров'я людини. Продукти цих груп повинні

відрізнитися збалансованим жирнокислотним складом, підвищеним вмістом жиророзчинних вітамінів і мінеральних елементів, а також забезпечити отримання стабільних до окиснення продуктів під час зберігання та теплової обробки [1, 2].

Останніми роками спостерігається тенденція збільшення споживання рослинних олій за рахунок зменшення частки жирів тваринного походження. Сировиною для олійно-жирової галузі є насіння соняшника, ріпака, сої, льону, рапсу, кукурудзи, оливок тощо.

Застосування селекційних методів одержання олій з високою стійкістю до окиснення є альтернативою методу гідрогенізації і фракціонування, і має низку переваг, оскільки дозволяє отримати олію з низьким вмістом насичених жирних кислот (НЖК) і високим вмістом мононасичених, а також з низьким вмістом транс-ізомерів жирних кислот.

У зв'язку з тим, що 70 % рослинної олії в Україні виробляється із соняшника, то особливе значення надається саме цій культурі. Олія соняшникова широко використовується в харчових технологіях. Харчові якості олії соняшникової безпосередньо пов'язані з високим вмістом у ній лінолевої кислоти. Добова потреба людини у лінолевій кислоті становить 4 г/кг. Найкращим для стійкості олії під час зберігання є співвідношення лінолевої і олеїнової кислоти не більше за 2:1. У цьому випадку стійкість до окиснення збільшується порівняно із соняшnikовою олією (контроль) у 3-4 рази.

Нами запропоновано використовувати рослинну олію високоолеїнового типу у якості змащуючого покриття жарильних поверхонь під час випікання млинців. Нанесення олії на жарильну поверхню під час експлуатації апаратів для випікання млинців барабанного типу зменшує кількість зупинок виробничого циклу за зміну майже втричі. Олія виявляє стійкість до окислення за умов високих температур, що сприяє отриманню продукції високої якості, відсутності пригорання до поверхні.

Список використаних джерел:

1. Dikhtyar, A., Andriieva, S., Fedak, N., Grinchenko, O., Pyvovarov, Y. 2021, "Determining patterns in the formation of functional technological properties of a fat based semi-finished product in the technology of sponge cake products", Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 6, no. 11(114), pp. 15-31.

2. Scientific basis of food technology using high oleic sunflower oil
Монографія Scientific basis of food technology using high oleic sunflower oil: monograph. – Warsaw, 2018. – 156 p. Dikhtiar A.M., Fedak N.V., Grynchenko O.O., Pyvovarov Ye.P.

АНАЛІЗ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Ускова С.О., гр. 31 АІ

Науковий керівник – к.т.н., доц. Паляничка Н.О.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Однією з провідних галузей України – є харчова промисловість. Вона поєднує в собі 22 спеціалізовані галузі та виготовляє більше 10 тис. найменувань продукції [1].

Перед харчовою промисловістю та харчовим машинобудуванням стоїть декілька основних завдань, одне з яких – створити високоефективні технологічні прилади і обладнання. Виконання цього завдання дозволить підвищити ефективність праці, заощадження сировини, а також значно зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Прогрес технічної складової харчового машинобудування спрямований на автоматизацію і комплексну механізацію підприємств, оснащених потужним обладнанням.

В останні роки, підприємства харчової галузі дотримуються спільного напрямку щодо впровадження спеціального обладнання, котре управляється з допомогою мікропроцесорної техніки. А для розширення міжнародних партнерських зв'язків створюють галузеві виставки закордоном.

При виборі обладнання, необхідного для механізації технологічних ліній, переробні підприємства керуються наступними критеріями: продуктивністю обладнання; енерговитратами; ергономічними показниками; якістю виготовлення; надійністю [2].

Яскравим фактором науково-технічного прогресу в харчовій промисловості стало міжнародне спілкування. Україна отримує із закордонних країн біля 90 найменувань обладнання для продовольчих галузей промисловості. У свою чергу вона експортує більше 50 видів обладнання. Це позитивно впливає на задоволення зростаючих вимог народного господарства і підвищення технічного рівня обладнання.

Співдружність із закордонними країнами відбувається також у напрямку виконання сумісних науково-технічних робіт по переоснащенню галузі і розробці нової техніки. Ця робота забезпечує більш повне використання науково-технічного потенціалу країн-партнерів. При цьому значно скорочуються строки розробки і

освоєння серійного виробництва нового обладнання.

Призначенням технологічних ліній на цих підприємствах є переробка сільськогосподарської сировини і виробництво харчової продукції.

Складаюча технологічних ліній на харчових і переробних підприємствах складається з різноманітних машин та апаратів. Которі класифікуються за функціонально-технологічними властивостями. Наприклад:

- Обладнання для проведення механічних та гідромеханічних процесів;
- Обладнання для проведення масо- і теплообмінних процесів;
- Обладнання для проведення біотехнологічних процесів;
- Спеціальне обладнання для упакування і дозування продукції

Синхронізованою роботу машин можна назвати тоді, коли час виконання окремих технологічних операцій однаковий або кратний. При цьому, продуктивність має бути вирівняна.

Якщо машини, які входять в лінію, мають приблизно однакову продуктивність, то можна використовувати однопоточну компоновку з транспортними пристосуваннями, які передають напівфабрикат від одної машини до іншої. Якщо машини по продуктивності суттєво відрізняються одна від одної, то необхідно використовувати багатопоточну компоновку з паралельною роботою однотипних малопродуктивних машин. Для цього необхідно використовувати спеціальні розподільні пристосування. Внаслідок багатопоточної компоновки виникають незалежні ділянки поточних ліній, кожна з яких мав систему управління яка зв'язана з іншими ділянками, а також незалежні системи транспортування сировини і продукції.

Отже, результати аналізу стану та розвитку переробних і харчових галузей говорять про те, що 51% підприємств підлягають заміні, 30% потребують модернізації і лише 19% - відповідають світовому рівню.

Список використаних джерел:

1. Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Ялпачик В.Ф., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О., Ломейко О.П. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції рослинництва: посібник-практикум. ТДАТУ. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Lux», 2020. 312 с.

2. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О. Технологічне обладнання галузі: конспект лекцій. ТДАТУ. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Forward press», 2020. Ч. 1. 255 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВІДЦЕНТРОВОГО ОЧИСНИКА МОЛОКА

Єлізаров Д.О., гр. 21 СГМ

Науковий керівник – к.т.н., доц. Паляничка Н.О.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Парне молоко має оптимальну температуру для розмноження більшості мікроорганізмів. Тому, якщо його своєчасно не охолодити, вони швидко розмножуються, що призводить до підвищення кислотності і скисання молока [1].

Холод не вбиває бактерій, але при зниженні температури тимчасово припиняються їх ріст, розвиток і розмноження. Для тривалого збереження початкових властивостей молока його треба охолодити.

Охолодник-очисник молока ОМ-1А призначений для відцентрового очищення та поточного охолодження молока. Він складається з відцентрового очисника, пластинчастого водяного охолодника, шлангів для молока та води. До складу відцентрового очисника входять очисний барабан, приймально-відвідний пристрій, привідний механізм. Барабан складається з основи, кришки, тарілотримача, пакета тарілок і напрямного диска. Зазор між тарілками — 1 мм.

Недоліком такого пристрою є те, що для очищення барабана від бруду необхідно зупиняти молокоочисник з наступним розбиранням та механічним очищенням робочих поверхонь [2]. При цьому знижується продуктивність лінії первинної обробки молока, а також необхідні затрати ручної праці на розбирання та очищення.

Тому актуальним є завдання створення конструкції, яка дозволяє здійснювати очищення робочих поверхонь барабана відцентрового очисника без його розбирання, що виключить затрати ручної праці на процес очищення відцентрового молокоочисника та підвищить ефективність роботи лінії первинної обробки молока [3].

Це вирішується за рахунок того, що в відцентровому очиснику молока, що містить консольно встановлений на вертикальному привідному валу відцентровий барабан, розміщені всередині останнього тарілки, ввідний та вивідний патрубки для подачі і відводу молока, пристрій для подачі та відводу молока, згідно з корисною

моделлю, відцентровий барабан додатково оснащений ультразвуковим перетворювачем, встановленим ззовні на основі нижньої частини відцентрового барабана з можливістю контакту його активної частини з рідиною, що знаходиться в барабані.

При цьому ультразвуковий перетворювач може бути виконаний у вигляді чотирьох активних елементів, що рівномірно розміщені по колу. Оснащення відцентрового барабана ультразвуковим перетворювачем, встановленим ззовні на основі нижньої частини відцентрового барабана з можливістю контакту його активної частини з рідиною, що знаходиться в барабані, дозволяє створювати ультразвукові коливання в миючому розчині, що інтенсифікує процес очищення робочих поверхонь, виключає затрати ручної праці на процес очищення відцентрового молокоочисника та підвищує ефективність роботи лінії первинної обробки молока.

Обладнання барабана пристроєм підведення електричної енергії до ультразвукового перетворювача дозволяє здійснювати живлення ультразвукового перетворювача при зупинці барабана.

Застосування пропонованого відцентрового очисника молока дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

- створюються ультразвукові коливання в миючому розчині;
- забезпечується очищення робочих поверхонь барабана відцентрового очисника без його розбирання;
- забезпечується знищення бактеріальної флори молока.

Крім того:

- виключаються затрати ручної праці в процесі очищення відцентрового молокоочисника;
- підвищується ефективність роботи лінії первинної обробки молока.

Список використаних джерел:

1. Ялпачик В.Ф., Загорко Н.П., Паляничка Н.О., Буденко С.Ф., Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Верхоланцева В.О. та ін. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: Лабораторний практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. 274с.

2. Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Паляничка Н.О., Верхоланцева В. О. та ін. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум: ТДАТУ. К.: ПрофКнига, 2020. 252 с.

3. Відцентровий очисник молока: пат. 67376 Україна: МПК (2012.01), B04B 1/00, B04B 15/00, A23C 7/00, A01J 11/00. № а201107010; заявл. 25.11.2011; опубл. 27.02.2012, Бюл. № 4. 4 с.

РЕКОНСТРУКЦІЯ ЛІНІЇ З ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА

Ачкасов О.Д., Касьянов І.О., магістранти
Наукові керівники – к.т.н., доц. Іващенко С.Г.,
к.т.н., доц. Денисенко С.А.

(Державний біотехнологічний університет)

В теперішній час великий попит серед споживачів має хліб та хлібні вироби. Випускається великий асортимент цієї продукції. Але формовий хліб залишається основним і масовим виробом, який випускають хлібозаводи та пекарні різних потужностей.

На хлібопекарських підприємствах в останні роки впроваджуються нові технологічні процеси, схеми, закупається нове технологічне обладнання, високопродуктивні машини та механізми. В місті з тим є багато застарілого обладнання, яке потребує модернізації та удосконалення, щоб підвищити продуктивність виробництва, покращити умови роботи працівників, збільшити ефективність виробництва хлібної продукції [1, 2, 3].

Метою роботи є реконструкція ділянки формування тіста. Для цього в лінію з виробництва хліба формового встановлюється дільник-укладальник марки ШЗ2-ХДУ. Він призначений для розподілу та автоматичного укладання заготовок тіста з пшеничного борошна безпосередньо в форми для випікання формового хліба, які стаціонарно закріплені на люльках вистоювально-пічного агрегату.

Висновки. Проведена модернізація устаткування в лінії з виробництва формового хліба з введенням дільника-укладальника марки ШЗ2-ХДУ дозволила підвищити продуктивність та ефективність виробництва хлібної продукції.

Список використаних джерел:

1. Розрахунок технологічного обладнання харчових виробництв: навч. посібник укл.: ОІ. Черевко, В. М. Михайлов, Л.В. Кіптела, О.С. Загорулько, Б.В. Ляшенко, А.М. Загорулько. – Х.: ХДУХТ, 2018. – 305 с.

2. Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Щербина О.Г. До питання модернізації машино-апаратурної лінії хлібо-булочних виробів. /Мат. Міжнар. науково-практ. Конф. “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв”. Харків: ДБТУ, 2020 р. –С. 26 -27.

3. Іващенко С.Г., Денисенко С.А., Герасименко С.С. Виробництво дрібноштучних хлібо-булочних виробів – нагальна потреба населення країни. /Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв”. Харків: ДБТУ, 2022 р. –С. 81-82.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВЛАСНОКРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

**Березняк Н.М., студентка гр 11ГМ
Науковий керівник – к.т.н., Фучаджи Н.О.
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.**

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Науково-дослідницькими роботами проф. Н. С. Суворова, кандидата технічних наук Я. М. Жисліна та іншими, хто вивчав технологія переробки круп'яних культур, встановлено, що найбільш важливими показниками, що впливають на технологічні властивості, є плівчастість; однорідність за типовим та сортовим складом; крупність, вирівненість, форма та консистенція зерна (рис. 1) [1].

Створення агрегатного устаткування для переробки зерна в крупу на місцях вирощування сировини, споживання готової продукції та утилізації побічних продуктів виробництва обумовлює обґрунтування геометрії робочих органів, встановлення оптимальних кінематичних параметрів і визначення необхідних витрат енергії та потрібної потужності на реалізацію технологічного процесу.

При рішенні цих питань доцільним є припущення про те, що форма та лінійні розміри зерна є головними факторами, які визначають якість зерна і впливають на вибір геометричних параметрів робочої зони та характер її енергетично доцільного завантаження при виконанні головних операцій механічної обробки.

Велике значення для технологічного процесу має консистенція ядра, яка дозволяє в процесі лущення отримувати більшу чи меншу кількість дробленого ядра. При переробці проса зі скловидною чи напівскловидною консистенцією ядра вихід дробленого ядра мінімальний [2]. Це пов'язано із вмістом білкових речовин у ендоспермі ядра, чим більше білків, тим щільніші проміжки між крохмальними зернами заповнені білками, міцніше ендосперм та ядро менше дробиться при обробці [2, 3].

Геометрія зерна, його масові параметри, аеро-, гідродинамічні та механічні властивості, морфологічна та анатомічна будова, структура і хімічний склад, маючи кількісний характер, дозволяють виконувати об'єктивне співставлення якості зерна різних партій, виявляти перспективні рішення і засоби оперативного управління процесами вдосконалення виробництва зерна та переробки його в продовольчі товари та харчові продукти [1].



Рис. 1. Фактори, що впливають на вихід та якість продуктів лущення за допомогою удару.

Розглянуті показники якості дозволяють в досить повній мірі виявити технологічні та споживацькі властивості зерна. Поряд з ними використовуються також показники якості зерна, які не мають можливості давати її кількісну оцінку, що знижує достовірність очікуваних результатів, підвищує суб'єктивізм досліджень та негативно впливає на прийняття важливих рішень.

Список використаних джерел:

1. Фучаджи Н.О. Оптимізація технологічного процесу лущення власнокруп'яних культур: Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.03. – Херсон, 2006. – 168 с.
2. Гросул Л.Г. Механіко-технологічні основи процесів та агрегатного устаткування для виробництва круп: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.12. – Одеса, 2002. – 320 с.
3. Шутенко Є.І., Соц С.М. Технологія круп'яного виробництва ОНАХТ. – 2010. 272 с.

**ВИДИ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНИХ РЕЧОВИН, ЩО
ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ
ГРАНУЛЬОВАНИХ КОМБІКОРМІВ**

Грінько Е.О., гр. 21 ГМ

Науковий керівник – асистент Червоткіна О.О.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Гранулювання - це надання сипучій речовині форми дрібних гранул, як правило, циліндричної форми, що призводить до поліпшення технологічних властивостей гранульованого матеріалу: запобігає його спіканню (злипання); збільшує його сипкість, що важливо для забезпечення можливості його використання невеликими порціями; полегшує навантаження, транспортування та ін.

Управління технологічним процесом виробництва сучасного комбікормового заводу вимагає вивчення фізико-механічних, технологічних властивостей, хімічного складу та безпеки нової місцевої сировини, що використовується при виробництві комбікормів та кормових сумішей. Зараз найефективнішим методом виробництва гранульованих комбікормів є гранулювання сухим способом із використанням сполучних речовин. Завдяки своїй всебічній дії застосовується для підвищення продуктивності прес-грануляторів, зменшення енергоємності для поліпшення якісних показників гранул, підвищення кормової цінності гранульованих комбікормів

Важливе значення мають так звані сполучні речовини, які вводять не тільки для підвищення міцності гранул, але і для скорочення витрати пари, енергії, підвищення продуктивності. Як такі речовини використовують найчастіше рідкі продукти, такі, як жир, гідрол, меляса та ін, і порошкоподібні - бентоніти і топінамбур. Деякі з перерахованих речовин підвищують поживну цінність комбікормів (жир, меляса), збагачують комбікорми мікроелементами (бентоніти).

Бентоніти відносяться до колоїдних глини і не містять енергії, але підвищують міцність гранул і збільшує продуктивність прес-гранулятора. Додавання бентонітової глини у кількості 2-4 % він підвищує міцність гранул.

Мінеральна добавка, що має сполучну здатність, бентоніт - є сполучною речовиною при гранулюванні комбікормів та адсорбентом. Бентоніт - високоефективна природна мономінеральна добавка з великою гамою макро та мікроелементів. Бентоніти - це

тонкодисперсні, високопластичні глини, що мають сполучні та сорбційні властивості. Вони використовуються в тваринництві як сполучна речовина при виготовленні кормових гранул. Як сировину мінерального походження застосовують крейду, вапняки, травертин, сапропель, деревне вугілля, кормові фосфати, кухонна сіль, червона глина (бентонітна глина). При введенні 5% або 10% бентонітової глини в раціон у корів збільшується вміст жиру в молоці. А при згодовуванні бентонітом великої рогатої худоби у нього знижується кількість азоту (аміаку).

Роль бентонітових глин не обмежується загальноновизнаною каталітичною дією мінеральних речовин на обмінні процеси. Іонообмінна здатність, поверхнева активність, сорбційні якості та інші фізико-хімічні властивості цих глин надають позитивну дію на основні процеси метаболізму, зростання та розвитку тварин та птиці. Бентоніт має адсорбційні, водопоглинальні, дисперсні та бактеріцидні властивості. Він добре вбирає вологу, а організмі тварин адсорбує токсини і виводить.

При використанні сполучних речовин комбікорм можна не пропарювати, проте кращі результати отримують при одночасному застосуванні сполучних речовин та пропарювання. На ефективність пресування впливає дисперсність комбікорму. Робота комбікормових заводів показала, що комбікорм із середнім розміром частинок близько 1 мм утворює міцніші гранули при відносно високій продуктивності преса. Утворенню міцних гранул сприяє раціональний розмір робочого зазору між валком та матрицею. Помірно міцні гранули можна отримати при зазорі 0,2...0,4 мм. При зазорах менших розмірів швидко зношуються "матриці та валки", при більшому гранули виходять міцнішими, але продуктивність преса знижується.

Таким чином, завдяки винятковому біохімічному складу та великій надземній біомасі бентоніт є важливим та перспективним видом кормової та допоміжної сировини.

Список використаних джерел:

1. Chervotkina Oleksandra, Fuchadzhly Natalia Granulation of powdered vegetables Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії м. Черкаси, 3-4 листопада 2022 р.

2. Червоткіна О.О., Тарасенко В. Г., Червоткіна О.О. Основні напрямки інтенсифікації технології чорного чаю. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – Вип. 12, том 2.

ВЕНТИЛЮВАННЯ, ЯК СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Довбня А.А., гр. 21 ГМ

Науковий керівник – к.т.н., доц. Верхоланцева В.О.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Виробництво та експорт зернових культур – основний вид діяльності аграрного сектору в Україні. Щоб зерно зберігало всі свої корисні якості та не псувалося, вся організація виробництва та зберігання врожаю має бути забезпечена високими технологіями та енергоефективними технічними рішеннями. Тому й існують підприємства, які забезпечують прийом, доопрацювання, зберігання та відвантаження зерна, що здійснюється у спеціальних зернових складах[1].

Зберігання зернових культур є одним із найскладніших і найвідповідальніших процесів. Зернові – це стратегічно важливий продукт, необхідний як джерело їжі та як насіння для подальшого відтворення запасів. На відміну від овочів чи фруктів, зерно може зберігатися практично необмежений термін, що перевірено практично. Необхідність забезпечити оптимальні умови потребує детального вивчення специфіки продукту, особливостей перебігу біологічних процесів.

У господарствах одним із глобальних завдань є зберігання вирощеного зерна. За статистичними даними, при зберіганні зернових гине до 25 відсотків всього врожаю. Якщо вентиляція зерносховищ здійснюється неналежним чином, зерно починає пріти і гнити.

Вентилювання в основному проводять для охолодження й зниження вологості зерна. Охолоджують насип звичайним атмосферним повітрям, а сушать підігрітим. Активне вентилявання зернової маси полягає у примусовому її продуванні атмосферним повітрям. Його проводять для збереження якості сирого і вологого зерна, запобігання розвитку плісені та шкідників хлібних запасів. В окремих випадках його застосовують для прискорення процесу післязбирального дозрівання, вирівнювання температури і вологості зернової маси [2].

Тільки при правильному зберіганні зернових культур вони збережуть до весни свої корисні властивості та товарний вигляд. Для цього необхідно точно витримувати температурний режим у

приміщенні та підтримувати постійний рівень вологості.

Для цих цілей використовуються різні вентиляційні системи, що здійснюють вентиляцію не тільки зернових, але й ангару, де воно зберігається. Повітря має постійно очищатися від зернового пилу, оскільки його підвищена концентрація може призвести до займання.

Системи вентиляції кожного типу зерносховищ застосовують різні. Щойно збиране зерно, яке надходить на зберігання, повільно дозріває. У цей період активно виділяється тепло в його товщі, що призводить до підвищення температури. Щоб знизити температуру зернових та підтримати потрібний рівень вологості, проводиться активна вентиляція ангару. Фахівці лабораторії постійно проводять спостереження за станом зернових та контролюють появу вогнищ перегріву [1].

Вентиляція в зерносховищах виглядає так. Зовні ангара монтується вентиляційну систему, від якої всередину приміщення йдуть спеціалізовані димарі. Вони розміщуються по всьому внутрішньому периметру безкаркасного ангару, щоб зерно постійно вентилувалося.

У зерносховищах з плоскими підлогами, де зернові вивантажені насипом, встановлюють гофровані канали вентиляції напівкруглої форми, через них за допомогою потужного вентилятора надходить повітря зовні.

Однак недоцільне застосування вентилявання, неправильно встановленні режими можуть не тільки знизити його ефективність, але й прискорити псування зерна й насіння.

Нині важливість зберігання зернових має ще й економічну цінність. Для фермерських господарств та сільськогосподарських комплексів основним періодом збуту зернових є період безпосереднього збирання врожаю, коли ціна зерна найнижча. Таким чином, наявність якісно функціонуючої вентиляції при зберіганні зерна дозволяє забезпечити без втрат тривале зберігання різних видів зернових – пшениці, жита, соняшникового насіння, кукурудзи тощо.

Список використаних джерел:

1. Кюрчев С.В. Особенности хранения зерновых запасов / С.В. Кюрчев, В.А. Верхованцева // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2015. – Вип. 15, Т.3. – С. 189 – 194.

2. Ялпачик В.Ф. Обладнання складів. Зберігання зерна і зернопродуктів. / В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, О.Г. Скляр, С.В. Кюрчев, С.Ф. Буденко, В.О. Верхованцева, Н.О. Паляничка, Л.М. Кюрчева, В.Г. Циб – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. - 293 с.

УДК 631.361.43: 664.788

ВДОСКОНАЛЕННЯ УДАРНОГО ЛУЩИЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Іконніков Д.О., студент гр 11ГМ

Науковий керівник – к.т.н. Фучаджи Н.О.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Рішення проблеми технологічного та технічного забезпечення, як основи для створення і розвитку системи децентралізованої переробки зерна в крупи на малих підприємствах та в фермерських господарствах, потребує проведення наукових досліджень, обґрунтованого аналізу технічного рівня розвитку та результатів і досягнень галузевого машинобудування з метою розробки нового та удосконалення існуючого технологічного устаткування. Досягнення підприємств централізованої переробки зерна хлібних, круп'яних і бобових культур та рівень розвитку їх технологій і технічного забезпечення є засадами для заснування компактних технологій та високоєфективного устаткування для виготовлення крупів [1, 2].

В основу розробки поставлена задача вдосконалення пристрою для лущення зерна, завдяки встановленню в центрі диску струнорозподільвача та модифікованого струноутримача, що дозволяє встановлювати необхідну кількість струн у відповідності до технологічних режимів та рівномірно розподілювати їх по колу, за рахунок чого розширюються функціональні можливості пристрою, зменшується трудомісткості налаштування пристрою при переробці різних культур, забезпечується полегшене встановлення необхідної кількості струн та їх зміни при зношуванні, в наслідок збільшується продуктивність та полегшується переналагодження та обслуговування машини [3].

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для лущення зерна, що містить живильний бункер, корпус, розташований в його порожнині диск, над яким встановлена радіально закріплена струна, одним кінцем приєднана до струноутримача, розташованому на периферії диску та відокремленому від живильного бункеру перегородкою, а живильний бункер виконано у вигляді двох конусів, звернених основами до диску, згідно до розробки у центрі диску встановлено струнорозподільвач, який виконано у вигляді циліндру з радіальними отворами, прилаштованого до валу, а струноутримач виконано у вигляді рейки із приладом для кріплення струн та фіксатором для встановлення рейки у будь-якій точці на периферії

диску. (рис. 1)

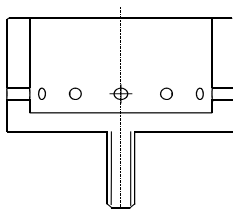


Рис. 1. Струнорозподільвач ударного лушильного пристрою

Попередньо очищене та гідротермічно оброблене зерно без сортування на фракції за розміром надходить до живильного бункеру 1 та, проходячи по каналу, створеному двома конусами, попадає до робочої зони, яка створюється диском 2, закріпленим жорстко в горизонтальній площині на валу 4, та корпусом 3. Таке подавання забезпечує надходження зерна до периферії диску 2, тим самим реалізується однократний прямиий удар струнами 5 для всього зерна, що подається. В площині перпендикулярній площині падіння зерна обертаються струни 5, що забезпечує постійність однократного прямого удару. Запропонована конструкція струнорозподільвача 6 та струноутримача 7 дозволяє встановлювати необхідну для технологічного процесу кількість струн. (рис. 2)

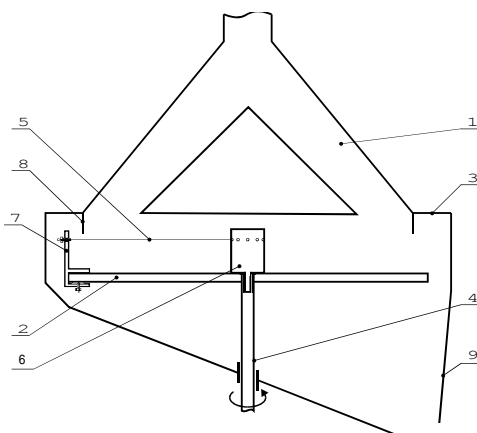


Рис. 2. Ударний лушильний пристрій

Для забезпечення відсутності дроблення зерна струноутримач 7 розташовано на периферії диску 2 та відокремлено від живильного бункеру 1 перегородкою 8. Далі продуктам лущення за рахунок відцентрового прискорення, яке виникає при обертанні диску 2, надається кінетична енергія, яку спрямовують на їх видалення з зони лущення. Потім продукти лущення посипаються у зазор, який створюється диском 2 та корпусом 3, після чого попадають до вихідного патрубку 9 та направляються на подальшу переробку.

Запропонована конструкція робочих органів дозволяє встановлювати необхідну кількість струн у відповідності до технологічних режимів та рівномірно розподілювати їх по колу.

Список використаних джерел:

1. Гросул Л.Г. Механіко-технологічні основи процесів та агрегатного устаткування для виробництва круп: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.12. – Одеса, 2002. – 320 с.

2. Шутенко Є.І., Соц С.М. Технологія круп'яного виробництва ОНАХТ.– 2010.272с.

3. Пат. 3304 Україна, МПК⁷ Україна, В02В3/02. Пристрій для лущення зерн./ Ялпачик Ф.Ю., Фучаджи Н.О., Гвоздев О.В. (Україна). – №2004010149; Заявл. 09.01.2004.; Опубл. 15.11.2004; Бюл.№11. – 3 с.

УДК 663.081.628.16:664

ВИКОРИСТАННЯ БАРОМЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Мороз І.А., гр. 133пз-22м-03

Науковий керівник – к.т.н., доц. Дмитревський Д.В.

(Державний біотехнологічний університет)

На сьогодні достатньо перспективним напрямом харчової промисловості є переробка фруктів, овочів та плодово-ягідної сировини. Плодоовочева галузь виконує одне з основних завдань із забезпечення населення продуктами харчування, які мають високу біологічну і харчову цінність, а також містять незамінні для людини вітаміни і біологічно активні речовини. Одним із основних продуктів плодовоовочевої промисловості є соки. Соки є важливим продуктом харчування, оскільки разом зі свіжими плодами і овочами забезпечують людський організм набором всіх необхідних фізіологічно активних речовин – вітамінів, макро- і мікроелементів,

багатьох інших корисних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Однією з основних стадій виробництва яблучного соку є освітлення. Цей процес проводиться з метою колоїдної стабілізації продукту під час зберігання, а також для поліпшення споживчого вигляду продукту і його органолептичних властивостей. Традиційні технології виробництва соків передбачають фільтрацію свіжовичавленого соку через пористі перегородки з втратою частини цінних речовин, а також введення консервантів і застосування теплової стерилізації для забезпечення необхідних термінів зберігання. Застосування даних технологій не гарантує повного видалення частинок плодової м'якоті і отримання кінцевого продукту з високим рівнем органолептичних показників та харчової цінності. Для того щоб продукт відповідав міжнародним стандартам, необхідно застосовувати сучасне обладнання, яке базується на передових технологіях. До такого обладнання відносяться мембранні технології, які забезпечують більший вихід, поліпшення смаку, товарного вигляду і харчової цінності плодово-ягідних соків. При цьому у продукції зберігаються вітаміни, амінокислоти та інші біологічно активні компоненти. Це можливо завдяки відмові від консервантів і стадії теплової стерилізації. Комбінування різних видів мембранних процесів дозволяє створювати енергоефективні технології концентрування соків і отримувати нові види продуктів. Одним з основних напрямів застосування мембран у виробництві соків є їх освітлення. Освітлення соків здійснюється з метою руйнування колоїдної системи продукту, видалення високомолекулярних білкових, пектинових і поліфенольних речовин і мікроорганізмів. При цьому необхідною умовою є збереження біологічно активних і цінних компонентів, таких як вітаміни, цукри, мінеральні й ароматичні речовини, кислоти. Такі мембранні операції як ультрафільтрація та мікрофільтрація були ретельно досліджені та широко використовуються протягом останніх кількох десятиліть у промисловій переробці фруктових соків. До останньої відносяться освітлення, стабілізація, концентрація та відновлення ароматичних сполук [1].

Традиційні способи виробництва соків передбачають кілька серійних операцій, які вимагають багато праці та часу. Технологічна схема традиційного виробництва передбачає механічне пресування соку з м'якоті фрукта, віджимання соку, освітлення соку центрифугуванням або фільтруванням та послідовну стадію концентрування шляхом багатоступінчастого вакуумного випарювання [2].

Мембранні процеси є одним із підходів для концентрації та освітлення соку, що пропонує ряд переваг перед традиційними процесами сепарації. До цих переваг відносяться висока селективність, відсутність теплового стресу рідин, що оброблюються через помірні робочі температури, відсутність використання хімічних добавок, компактна і модульна конструкція, низьке енергоспоживання. На теперішній час, мембранні процеси, що здійснюються під тиском, такі як мікрофільтрація, ультрафільтрація являють собою найсучаснішу технологію для освітлення соку, їхнього фракціонування, а також концентрації. Продуктивність мембранного апарата суттєво залежить від способу обробки плодово-ягідної сировини, а також від обробки первинного соку ферментами. Для того щоб отримати необхідні дані для розробки промислової системи проводиться оцінка основної технології та випробування для підбору раціональних умов фільтрації [3].

Освітлення соків ультрафільтрацією знаходить широке застосування в промисловості для освітлення і стабілізації якості вишневого, яблучного, виноградного, лимонного, апельсинового і інших соків. Відомо, що під час ультрафільтрації з яблучного соку видаляється приблизно 19...32% пектинових, 9,5...18,4% білкових з'єднань, 38,5...45% колоїдів. Видалення з яблучного соку високомолекулярних речовин в зазначеному обсязі дозволяє отримувати освітлений сік з високими харчовими якостями і органолептичними показниками. До переваг застосування ультрафільтрації під час освітлення плодово-ягідних соків можна віднести високу якість очищеного соку, особливо за показниками кольору, прозорості і смаку. Крім цього, перевагою є високе вилучення соку, що становить приблизно 98...99%. Обробка ензимів під час ультрафільтрації може бути автоматизована, а витрати знижені до 25% у порівнянні із традиційними способами [4]. Слід також зазначити, що додаткові обробки желатином, бентонітом і кізельгуром можуть бути виключені. Крім вищезазначених переваг ультрафільтрація має низькі виробничі затрати, а також характеризується гігієнічністю конструкції. Після ультрафільтрації соку залишається деяка кількість осаду, що містить вичавки і частину соку, але їх вміст дуже незначний порівняно з тією кількістю, яку отримуються під час класичного процесу обробки [5].

Важливим показником ультрафільтраційного освітлення є те, що мембрани, затримуючи колоїди, пропускають багато цінних компонентів соку. До таких компонентів належать цукри, розчинні вітаміни, амінокислоти, органічні кислоти, а також мінеральні

речовини. В результаті харчова і біологічна цінність соку не знижується. На теперішній час були проведені дослідження залежності ступеня освітлення яблучного соку на ультрафільтраційних мембранних установках від діаметра пір мембран. Згідно з експериментальними даними, мембрани з діаметром пор 0,025-0,045 мкм забезпечують високу ступінь видалення колоїдних речовин при збереженні в соку вихідних кількостей цукрів, вітамінів та інших цінних розчинних речовин. Мембрани з великим діаметром пор не дозволяють отримувати необхідну ступінь освітлення. Мембрани з більш дрібними порами мають низьку пропускну здатність. Проведені дослідження доводять, що ультрафільтрація є економічно ефективним способом освітлення, який має суттєві переваги перед традиційними процесами освітлення. Однак слід зазначити, що соки повинні піддаватися попередній обробці. Дослідження по визначенню впливу попередньої підготовки соку на швидкість і фільтруючу здатність ультрафільтраційних установок під час обробки яблучного соку показали, що найбільш ефективна обробка ферментами з подальшою сепарацією. Застосування додаткового освітлення яблучного соку желатином і кізельземом перед ультрафільтрацією показало низьку ефективність. Залежно від типу ультрафільтраційної установки, яблучний сік часто перед ультрафільтрацією обробляють ферментами і сепарують або фільтрують [6].

Найбільш ефективним та економічно вигідним мембранним методом поділу є тангенціальна фільтрація. Це пов'язано з тим, що поряд з традиційними методами розділення, до яких відносять центрифугування, фільтрацію, відстоювання, тангенціальна фільтрація в проточних мембранних елементах має суттєві переваги, а саме: відсутність застійних зон, високу селективність по відношенню до компоненту, що проходить крізь мембрану, можливість промивання фільтра без розбирання апарату, а також низьку енергоємність, компактність та простоту апаратного оформлення. Широке застосування для процесів мембранного поділу суспензій ультрадисперсних матеріалів знайшли трубчасті фільтри, що мають низьку важливих технологічних переваг у порівнянні з іншими типами фільтрів. Однак, їхня продуктивність не завжди задовільна. Одним із шляхів її підвищення є штучна турбулізація потоку за допомогою вбудованих пристроїв. Реалізація цього підходу вимагає розробки методів розрахунку та проектування трубчастих мембранних апаратів з турбулізуючими пристроями, а також пошуку оптимальних конструктивних рішень та визначення умов проведення. Застосування мембранних методів у харчовій промисловості дозволяє проводити

очищення та концентрування розчинів без підігріву та випарювання. Вони використовуються також для технологічної підготовки води, стабілізації безалкогольних напоїв та виноградних вин, концентрування натуральних соків, пастеризації, вилучення цінних компонентів з технологічних стоків різних виробництв, освітлення фруктових та овочевих соків, сиропів. У порівнянні з процесами випарювання або виморожування, мембранні методи дозволяють покращити якість та підвищити вихід одержуваних продуктів.

Таким чином, були проаналізовані сучасні технологічні процеси, що використовуються для мембранного розділення харчових рідин та відповідне обладнання для їх реалізації. Визначено, які саме технології застосовуються для освітлення і концентрування соків. Розглянуто основні способи обробки соків, зокрема послідовність отримання освітленого соку із застосуванням існуючих технологій і обладнання. На підставі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність застосування мембранних технологій для освітлення та концентрації фруктових соків. Наведені основні напрями удосконалення процесів концентрування і освітлення соку з плодової сировини, а також необхідність розробки обладнання для їх реалізації. Проаналізовано процес мембранної обробки в тупиковому і тангенціальному режимах. Виявлено основні переваги та недоліки їх застосування в процесах обробки фруктових соків. Проведені аналітичні дослідження доводять, що впровадження мембранних технологій у виробничий процес дозволить збільшити вихід продукту, зберегти харчову і біологічну цінність освітленого соку, поліпшити якість кінцевого продукту.

Список використаних джерел:

1. Sharifanfar, R., Mirsaedghazi, H., Fadavi, A., Kianmehr, M.H. Effect of feed canal height on the efficiency of membrane clarification of pomegranate juice, *Journal of Food Processing and Preservation*. 2015. Vol. 39, pp. 881-886. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.12299>.

2. Дейниченко Г.В., Дмитревський Д.В., Перекрест В.В. Дослідження процесу теплової обробки плодів під час виготовлення яблучного пюре. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання*. 2020. - Вип. 20, т. 1. – С. 133-142. Doi: <https://doi.org/10.31388/2078-0877-20-1-133-141>.

3. Samreen, Ch V.V. Satyanarayana, L. Edukondalu, Vimala Beera. Srinivasa Rao. Effect of Pre-treatment on Aggregation, Biochemical Quality and Membrane Clarification of Pomegranate Juice. *Indian Journal of Ecology*, 2022. 49(3): pp. 910-918 DOI:

<https://doi.org/10.55362/IJE/2022/3615>.

4. Cherevko O.I., Deinychenko G.V., Dmytrevskiy D.V., Guzenko V.V., Heier H.V., Tsvirkun L.O. Application of membrane technologies in modern conditions of juice production. *Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2020. – Вип. 2 (32). – С. 67–77. DOI: 10.5281/zenodo.4369743.

5. Deinychenko G.V., Dmytrevskiy D.V., Zolotukhina I.V., Perekrest V.V., Guzenko V.V. Directions of improvement of processes of membrane separation of juices from fruit and berry raw materials. *Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2021. – Вип. 1 (33). – С. 89–98. DOI: 10.5281/zenodo.5036090.

6. David Inhyuk Kim, Gimun Gwak, Min Zhan, Seungkwan Hong. Sustainable dewatering of grapefruit juice through forward osmosis: Improving membrane performance, fouling control, and product quality. *Journal of Membrane Science*, 2019. Vol. 578, pp. 53-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.02.031>.

УДК 664.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ ПРИ ПЕРЕМІШУВАННІ МОДЕЛЬНОЇ РІДИНИ В КАМЕРІ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЛАТИНЧАСТОГО МАСЛОУТВОРЮВАЧА

Клопов В. Ю. гр. 133пз-22м-01

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В.

(Державний біотехнологічний університет)

У ході експериментальних досліджень вивчали вплив на витрати потужності наступних факторів: вид робочих органів, в'язкість модельної рідини (мастила), що перемішується, частота обертання робочих органів, ширина продуктового зазору, витрати і тиск модельної рідини в пластинчастому модулі, кількість шкребків на хрестовинах-гурбулізаторах. Потужність, визначалася шляхом розрахунку корисної потужності, що споживалася електродвигуном [1, 2, 3].

Температуру модельної рідини що надходить в пластинчастий модуль, змінювали від 20 °С до 65 °С, що забезпечувало зміну в'язкості в тому ж діапазоні, що й у високожирних вершків у процесі маслоутворення. Частоту обертання робочого валу змінювали плавно за допомогою частотного перетворювача в межах 20...120 об/хв.

Досліджували вплив в'язкості модельної рідини при $n = 1,5 \text{ с}^{-1}$ (рис.1) і вплив частоти обертання скребкового валу в межах 0,2...2,0 с⁻¹

¹ (рис.2) на витрати потужності для дисків та хрестовин-турбулізаторів за різної кількості шкребків [1,2].

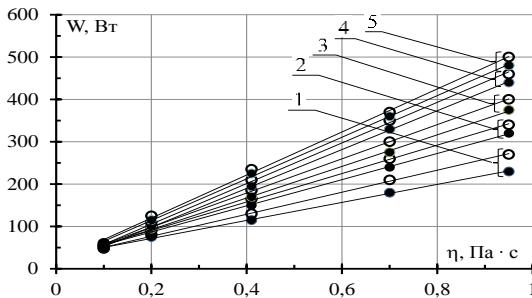


Рис. 1. Залежність потужності приводу від коефіцієнта динамічної в'язкості модельної рідини для дисків (○) і хрестовин-турбулізаторів (●) з парами шкребків відповідно: 1 - 2, 2 - 3, 3 - 4, 4 - 5, 5 - 6

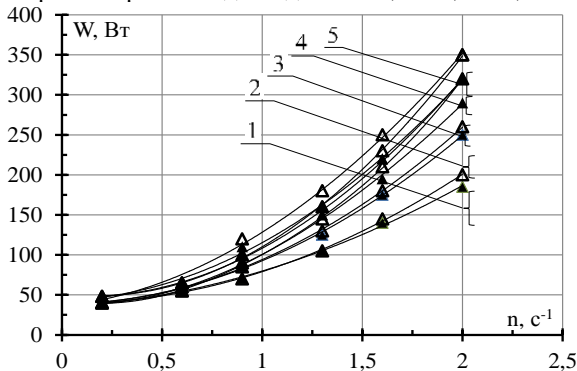


Рис. 2. Залежність потужності приводу від частоти обертання шкребкового валу для дисків (Δ) і хрестовин-турбулізаторів (▲) з парами шкребків відповідно: 1-2, 2- 3, 3- 4, 4- 5, 5- 6

З аналізу кривих (рис. 1 і рис. 2) видно, що з підвищенням в'язкості модельної рідини, що перемішується і частоти обертання валу відзначається істотне збільшення споживаної потужності і для дисків, і для хрестовин-турбулізаторів. При максимальних значеннях в'язкості і частоти обертання валу, потужність на обертання дисків перевищує потужність на обертання хрестовин на 5 - 8%, а при мінімальних значеннях в'язкості і частоти обертання споживання потужності практично однакове. Це можна пояснити тим, що при збільшенні частоти обертання, збільшується швидкість руху прилеглих до

поверхні робочих органів і шарів рідини, що перемішується, а також, зважаючи ще й на збільшення в'язкості, зростають зусилля на тертя робочих органів камери кристалізації об рідину.

Отже, вид робочого органу впливає на витрати потужності приводу, однак для діапазонів значень частоти обертання і в'язкості модельної рідини, які характерні для камери кристалізації маслоутворювача, зазначена особливість практично не впливає на умови процесу охолодження [4].

Список використаних джерел

1. Ересько, Г.А. Маслообразователь интенсивного действия [текст] / Г.А. Ересько, В.М. Коваленко // Молочная промышленность. - 1985. - № 5. - с. 19-22.
2. Брагинский, Л.Н. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета [текст] / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегачев, С.М. Барабаш. - Л.: Химия, 1984. - 336с.
3. Богомоллов О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Івашенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навч. посібник. –Харків, «Міськдруку»: –2014. –254с.
4. Гурський П.В., Богомоллов О.В., Денисенко С.А., Івашенко С.Г., Шерстюк В.С. Розрахунок масловиготовлювача безперервної дії А1-ОЛО. Методичні вказівки до виконання розділу випускної кваліфікованої роботи рівня вищої освіти «бакалавр» студентам денної та заочної форм навчання. –Х: ХНТУСГ, 2021. -20 с.

УДК 664.653.8.016.8

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСЛОВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВІД ВМІСТУ ВОЛОГИ

Ткаченко С.О. гр. 133пз-22м-01

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В.

(Державний біотехнологічний університет)

Структурно-механічні властивості реальних тіл, дисперсних і високомолекулярних систем безпосередньо зв'язані з молекулярними взаємодіями в цих тілах, особливостями будови і теплового руху їх структурних елементів – міцел, субміцел і макромолекул, з взаємодією цих елементів один з одним і з молекулами дисперсійного середовища. Таким чином, структурно–механічні властивості характеризують

виникнення в системі структур різного виду. З одного боку, пружко-пластично-в'язкісні властивості з іншого боку властивості міцності структури тістових напівфабрикатів, визначають характер її деформаційних процесів і процесів руйнування (рис.1).

Структурно-механічні властивості (відносні: деформацію, пружність, пластичність, еластичність) визначали за допомогою еластопластометра Толстого Д.М. [1] шляхом вивчення деформації зсуву зразків тіста розташованого між пластинами з різною вологістю. Експериментальні дані виражали у вигляді кривих повзучості, будуючи залежність відносної деформації від часу дії напруження $\gamma=f(\tau)$ [1, 2].

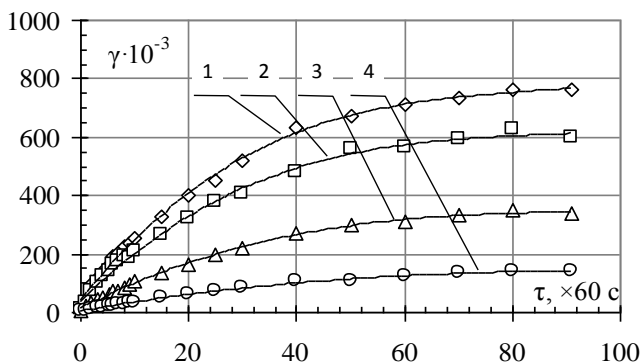


Рис. 1. Кінетика кривих повзучості тістових напівфабрикатів з різним вмістом води: 1 – 45%, 2 – 44%, 3 – 43%, 4 – 41%

Обґрунтування параметрів модернізованої тістомісильної машини потребує глибоких досліджень структурно-механічних властивостей тістових напівфабрикатів необхідних для правильного ведення технологічних процесів тістоприготування, якості готових виробів (табл. 1). від цих властивостей в більшій мірі залежить проходження різноманітних процесів: теплових, механічних дифузійних, які обумовлюють смакові якості та засвоюваність готових хлібних продуктів [2].

Аналіз кривих повзучості тістових напівфабрикатів (рис. 1) показав, що при напруженні зсуву $32,7 \pm 1,5$ па після $(50 \dots 60) \times 60$ с навантаження загальна деформація для всіх досліджуваних зразків з різним вмістом води незмінною, тобто при подальшій тривалості навантаження виникає повзучість тістових напівфабрикатів. це

свідчить про те, що зсувальне навантаження на верхню пластину було підібране правильно [2].

Таблиця 1

Структурно-механічні характеристики тістових напівфабрикатів від вмісту вологи

Позначення	Найменування показника	Вміст вологи, %			
		41	43	44	45
$\gamma_{зв.}$	Зворотна деформація, 10^{-3}	420,80	338,20	187,30	56,20
$\gamma_{нез.}$	Незворотна деформація, 10^{-3}	359,20	297,80	181,70	99,80
$\gamma_{заг.}$	Загальна деформація, 10^{-3}	780,00	636,00	369,00	156,00
P	Напруження зсуву, Па	32,70	32,70	32,70	32,70
I	Податливість, Па^{-1}	$2,39 \cdot 10^{-2}$	$1,94 \cdot 10^{-2}$	$1,13 \cdot 10^{-2}$	$4,77 \cdot 10^{-3}$
$G_{пр.}$	Умовно миттєвий модуль пружності, Па	2289,0	3433,5	5722,5	8692,4
$G_{ел.}$	Високо-еластичний модуль, Па	80,44	99,49	180,08	623,59
H	В'язкість, $\text{Па} \cdot \text{с}$	$4,88 \cdot 10^5$	$5,84 \cdot 10^5$	$9,57 \cdot 10^5$	$1,75 \cdot 10^6$
K	Відношення $\gamma_{зв.} / \gamma_{заг.}$	0,54	0,53	0,51	0,36
$Пр$	Відносна пружність, %:	1,83	1,50	1,55	2,41
$Пл$	Відносна пластичність, %:	46,05	46,82	49,24	63,97
$Ел$	Відносна еластичність, %:	52,12	51,68	49,21	33,61
Θ	Період релаксації, с	6280,60	6039,29	5481,95	3010,71

Результати розрахунків відносної пластичності, еластичності та пружності (табл. 1) підтверджують, що забезпечує пластичні властивості тістових напівфабрикатів вміст вологи в діапазоні $43 \pm 1\%$.

Список використаних джерел:

1. Еркебаев, М.Ж. Реология пищевых производств Текст./ Пособие/ Кулажанов Т.К., Ю.А. Мачихин, Е.Б Медведков//. Реология пищевых производств. Алматы. 2003. - 192 с.
2. Максимов, А.С. Реология пищевых продуктов Текст./ Лабораторный практикум/ В .Я. Черных СПб.: ГИОРД. 2006. – 176 с.

УДК 664.6/7

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В ШАФОВИХ ЗЕРНОСУШАРКАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОНВЕКТИВНОГО СПОСОБУ

Болдир Є. О. гр. 133пз-22м-01

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В., к.т.н., доц. Іващенко С.Г.
(Державний біотехнологічний університет)

Відомо багато способів сушіння зерна в основі класифікації, яких зазвичай лежать способи передачі теплової енергії. у сучасних

установках найчастіше застосовується конвективне сушіння, при якому тепло передається від рухомого агента сушіння, тобто повітря, попередньо нагрітого в парових або електричних калориферах, або агента сушіння у вигляді гарячої суміші повітря з топковим газами [1,2].

Процес сушіння здійснюється шляхом продування гарячого повітря, яке циркулює по підвідних і відвідних повітряних каналах крізь шар зерна. завдяки великій кількості поперечних каналів забезпечується рівномірний розподіл загального об'єму теплоносія ефективно його використання в камері зерносушарки. велика кількість поперечних повітряних каналів в зерносушарці, сприяє зменшенню шару зерна, що сушиться і продувка зерна відбувається з обох сторін, що позитивно впливає на енергоефективність процесу сушіння і зменшення енергетичних затрат [1,2].

Дослідження тривалості процесу сушіння зерна пшениці проводили на експериментальній установці кафедри [3] за різної температури агента сушки (рис.1) та швидкості агента сушки (рис.2).

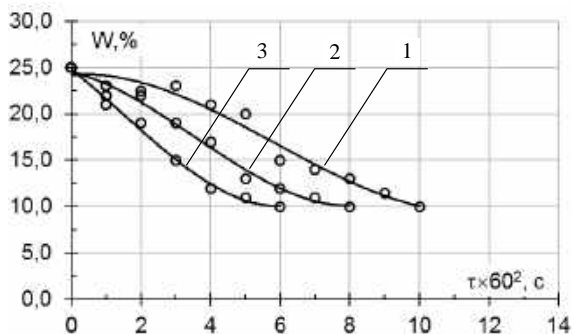


Рис. 1. залежність вологості зерна пшениці товщиною шару 0,5 см від тривалості сушіння за температури агента сушіння, °с: 1- 30; 2-40; 3-50

Встановлено (рис. 1), що за температури $50 \pm 2^\circ\text{C}$ для зменшення вологості зерна пшениці від 25% до 10% за товщини зернового шару 0,5 см тривалість сушіння в 1,6 рази менша ніж за температури $30 \pm 2^\circ\text{C}$.

Дослідженнями тривалості процесу сушіння зерна пшениці за товщини зернового шару $0,5 \pm 0,1$ см, температури $50 \pm 2^\circ\text{C}$ та різної швидкості агента сушки (рис. 2) встановлено, що збільшення швидкості потоку гарячого повітря в діапазоні 0,5...1,5 м/с сприяє зменшенню тривалості процесу сушки на 2 години.

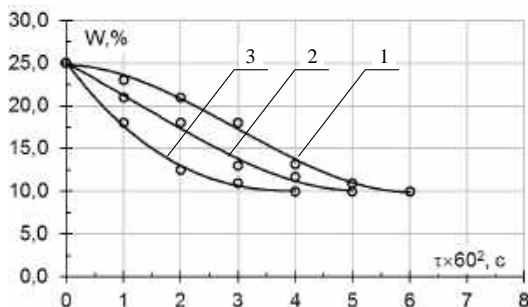


Рис. 2. залежність вологості зерна пшениці при товщині шару 0,5 см від тривалості сушки за температури агента сушки, 50 °C та швидкості агента сушки, м/с: 1 - 0,5; 2 - 1,0; 3 - 1,5

Отже управляючи температурою і швидкістю агента сушки – нагрітого повітря можна регулювати тривалість процесу сушки при конвективному способі сушіння [3, 4, 5]. однак, даний метод енергоємний та неефективний. у випадку, якщо вологість зернової маси значна, то його не можна просушувати сильно нагрітим повітрям і збільшеною швидкістю агента сушки, тобто чим вологість зерна більша, тим меншу температуру необхідно застосовувати під час його сушіння і тим більше часу буде тривати увесь процес сушіння.

Список використаних джерел:

1. Атаназевич, В. И. Сушка зерна. – М. : Агропромиздат, 1997. – 256 с.
2. Ленкова Т. Н. Эффективность СВЧ-обработки зерна / Ленкова Т., Паньков П. // Комбикорма. - 2000. - № 4. - С. 31-32.
3. Дослідження механізму видалення вологи із зерна при конвективному сушінні [Текст]: тези / П. В. Гурський, В. О. Вербицький // Теорія і практика сучасної науки очима молоді : матеріали I Всеукр. студ. наук.- практ. конф., м. Харків, 27 берез. 2020 р. - Харків : ХНТУСГ, 2020. - С. 56-57.
4. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Вербицький В.О. Дослідження режимів сушіння зерна пшениці. /Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Сучасні напрямки технології та процесів переробних і харчових виробництв ” – Харків: ХНТУСГ, 2019. – С. 33-34.
5. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навч. посібник. –Харків, «Міськдрук»: –2014. –254с.

УДК 658.589

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА
ОЗДОРОВЧИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ**

Капінос Д.В. гр. 133пз-22м-03 (53ПЗм)

Наукові керівники – к.т.н., доц. Ляшенко Б.В.

к.т.н., доц. Загоруйко А.М.

(Державний біотехнологічний університет)

Актуальності набуває проблема формування вітчизняного асортименту оздоровчих продуктів харчування, у тому числі хлібобулочних, кондитерських та м'ясних виробів, розроблених на основі сучасних досягнень в галузі харчових технологій.

В основу розробки технологічного процесу виробництва оздоровчих м'ясних виробів покладено завдання зменшити втрати маси при смаженні, та поліпшити органолептичні показники якості, зокрема смакові.

Технологічний процес складається з етапів підготовки сировини, складання співвідношення рецептурних компонентів, формування та панірування отримуваних м'ясних виробів з подальшим смаженням у функціонально замкнених середовищах (ФЗС) [1].

Котлетне м'ясо яловичини і свинини попередньо зачищають від сухожиль, миють, нарізають на шматки, які після подрібнюють на вовчку з діаметром отворів $3 \cdot 10^{-3}$ м. Подрібнене м'ясо з'єднують зі шматочками сушених овочів та замоченим у воді чи молоці хлібом, додаючи: сіль, спеції та перемішують протягом 240...360 с до однорідної маси, далі формують для отримання відповідної геометричної форми виробів. Сформовані м'ясоовочеві вироби панірують у сухарному борошні з подальшим смаженням за температури 120 °С.

Вдосконалений спосіб виробництва оздоровчих м'ясних виробів, полягає в тому, що в якості наповнювача використовується попередньо отриманий за власною технологією сушений овочевий набір, а саме: гриби, цибуля, перець, кабачок. Компоненти овочевого набору зібрані в повній стадії зрілості, миті, проінспектовані, нарізані та висушені в універсальній ІЧ-сушарці за температури 35...40 °С до вологовмісту 8–11% [2]. При цьому додавання здійснювалося в межах 10–20% від загальної маси м'ясного фаршу, забезпечуючи збагачення м'ясних виробів біологічно активними речовинами (БАР) та зменшення початкової рецептурної маси м'ясного фаршу.

Отримані показники якості оздоровчих м'ясних виробів за попередньо запропонованими рецептурами.

Введення сушеного овочевого набору в межах 10% від загальної маси м'ясного фаршу (рецептура 1) має слабкий присмак внесеного сушеного овочевого наповнювача. Введення цього ж наповнювача в межах 20% (рецептура 3) характеризується чітко вираженими смаковими властивостями наповнювача, але характеризується нечіткою консистенцією.

Найкращою якістю та органолептичними властивостями володіє м'ясний виріб приготовлений за 2 рецептурним співвідношенням з внесенням 15% сушеного овочевого набору.

Смаження м'ясоовочевих котлет супроводжується складними тепло- і масообмінними процесами, в результаті яких білки м'яса денатурують, випресовуючи м'ясний сік, а жир розплавляється. Виходу рідини з об'єму котлети запобігає наявність двох видів наповнювачів: хліба, в порах якого рідина затримується, та шматочків сушених овочів, які інтенсивно поглинають вологу та жир.

Технічним результатом використання виробництва оздоровчих м'ясних виробів є їх збагачення БАР, пектиновими речовинами, фенольними сполуками та збільшення виходу готового продукту, що досягається за рахунок внесення сушеного овочевого набору: цибуля, перець, гриби та кабачок, в межах 10–20% від загальної маси фаршу.

Дослідженнями технологічних показників смаження оздоровчих м'ясних виробів у герметичних середовищах встановлено, що за незначного збільшення тривалості процесу – на 4,1 %, втрати маси зменшуються на 13,7...15,5 %, а відносної усадки виробів після смаження не відзначається. За вмістом основних харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів) оздоровчі м'ясні вироби наближаються до традиційних виробів з котлетного фаршу, але, на відміну від останніх, вміщують клітковину та вітамін С. Їх органолептичні показники покращуються наявністю грибного присмаку у поєднанні зі смаком, властивим виробам з котлетного фаршу, та високою соковитістю.

Список використаних джерел:

1. Михайлов В.М., Ляшенко Б.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М. Пристрій для смаження січених виробів / Патент України на корисну модель № 123985, А47J 37/00, від 12.03.2018 р.

2. Черевко О. І., Кіптєла Л. В., Загорулько А.М. ПЧ-сушарка для сушіння органічної рослиної сировини / Патент України на винахід № 106461, А23N 12/08 В01D 1/00, від 26.08.2014 р.

УДК 658.589

**ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
СУШЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАБОРІВ ДЛЯ СІЧЕНИХ
КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ**

Пазинін О.В. гр. 133пз-22м-03 (53ПЗм)

Наукові керівники – к.т.н., доц. Ляшенко Б.В.

к.т.н., доц. Загорулько А.М.

(Державний біотехнологічний університет)

Постійний попит на м'ясні вироби в багатьох країнах світу обумовлює розвиток харчової промисловості шляхом удосконалення способів переробки рослинної сировини та обладнання для теплової обробки різноманітних м'ясних виробів. Основними завданнями під час удосконалення термічної обробки м'ясної сировини з рослинним наповнювачами є обґрунтування раціональних способів виробництва та зменшення технологічних втрат маси виробів на всіх стадіях виробництва з одночасним забезпеченням високоякісних показників. Це можливо лише за умови використання низькотемпературної обробки м'ясних виробів із застосуванням сучасних низькоенерго- та низькометалоємних нагрівальних елементів, зокрема на основі ІЧ-випромінювання.

Зважаючи на вищесказане, набуває актуальності науково-прикладне завдання, пов'язане з підвищенням енерго- та ресурсоефективності технологічного процесу виробництва м'ясних кулінарних виробів на основі рослинних наповнювачів з використанням інноваційних конструктивно-технологічних рішень.

Вдосконалення виробництва високоякісних сушених овочевих наборів на інноваційному технологічному обладнанні є невід'ємною складовою під час виготовлення січених кулінарних виробів. Окрім цього спостерігається велика значущість використання у харчуванні саме овочів, які характеризуються значним вмістом вітамінів та різноманітних БАР, необхідних для щоденного раціону організму людини. Отримані сушені овочеві набори на підприємствах харчування використовують для приготування широкого асортименту кулінарної продукції з врахуванням їх низького вологовмісту та властивостей до часткового відновлювання своїх природних фізико-хімічних властивостей завдяки поглинанню води, що в свою чергу дозволяє передбачити можливість використання їх під час приготування окремих видів кулінарної продукції як адсорбентів, здатних зв'язувати вологу. Для обґрунтованого підходу з сушіння овочевих наборів необхідно розглянути особливості сушіння кожного

с компонентів (кабачок, цибуля, гриби, перець), що в подальшому входить до їх складу.

З метою перевірки доцільності використання отриманого продукту як наповнювача важливо було вивчити його адсорбційні властивості. Враховуючи те, що за складеного фаршу м'ясних січених кулінарних виробів шматочки сушених овочів будуть оточені не тільки його частинками, але й розплавленим жиром та вологою, які під час смаження нагріваються до температури кипіння, дослідження проводилися при занурюванні у водожирову емульсію температурою 80...100 °С протягом часу, що не перебільшує час смаження у функціонально замкнених середовищах (ФЗС) [1], тобто 300 с. Співвідношення компонентів жир та вода дорівнювало 1 : 4, що приблизно відповідає співвідношенню кількості розпавленого жиру та вільної води всередині виробів під час їх смаження. Співвідношення водожирова емульсія та сушені овочі становило 7,5 : 1,0.

Було встановлено, що відзначається зміна маси сушених овочів, що зумовлено поглинанням води та жиру з водожирової емульсії. Більш помітними ці зміни спостерігаються протягом перших 120 с. Так, зміна маси за цей період становить: при температурі емульсії 80 °С – 200%; при 100 °С – 185%. При цьому вологовміст змінюється на 145% та 138% відповідно, а жировміст – на 55% та 47% відповідно. Надалі швидкість поглинання декілька зменшується, що пояснюється поступовим наближенням до рівноважного стану, і після закінчення заданого часу зміна маси становить: при температурі емульсії 80 °С – 265%; при 100 °С – 250%. За цей час вологовміст змінюється на 200% та 193% відповідно, а жировміст – на 65% та 57% відповідно.

Високі адсорбційні властивості сушених овочів забезпечуються не тільки відсутністю жиру в їх складі та низькою концентрацією води, але й підвищеною концентрацією хлористого натрію, завдяки чому збільшується загальна рухома сила масообмінного процесу. За інтенсивного поглинання води та жиру шматочки сушених овочів набухають, збільшуючись при цьому в об'ємі приблизно в 2,2...2,5 рази.

Список використаних джерел:

1. Михайлов В.М., Ляшенко Б.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М. Пристрій для смаження січених виробів / Патент України на корисну модель № 123985, А47J 37/00, від 12.03.2018 р.

Секція 2. ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Кафедра ТЗКВ

Модератор– Гавриш Тетяна Володимирівна

к.т.н., доцент

Секретар секції – Фоміна Ірина Миколаївна

к.т.н., доцент

ДО ПИТАННЯ НАСЛІДКІВ ПСУВАННЯ ЗЕРНА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ТА МЕТОДІВ ЇХ ЗАПОБІГАННЯ

Дердюк І.С., гр. 181-ТЗ-12м

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гавриш Т.В.

(Державний біотехнологічний університет)

Цвіль або грибки, що розвиваються в зерні та насінні під час зберігання та транспортування, призводять до зниження схожості, пліснявіння, знебарвлення, появи затхлого чи кислого запаху, зліжкості, хімічним та поживним змінам, зниженню якості обробки та утворення мікотоксинів. Ці несприятливі зміни впливають на якість та ціну зерна та викликають незадоволеність покупців при продажі зерна. Дихання зерна та грибів призводить до втрати сухої речовини, а також до виділення тепла та вологи, що сприяє подальшому псуванню. Зміни харчової цінності та ризик зараження мікотоксинами важко передбачити, оскільки вони залежать від складної взаємодії таких факторів, як температура, вологість, час зберігання, видовий склад грибів, вид зерна та попереднє тимчасове зберігання. Вологість є найважливішою змінною, що визначає швидкість псування, що викликається мікроскопічними грибами, а температура є другим важливим чинником.

Цвільові гриби які заражають зерно у польових умовах *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Helminthosporium* та *Pullularia* зазвичай не виживають після тривалого зберігання. Навпаки, гриби, такі як *Penicillium* і *Aspergillus* spp. проникають у зерно під час зберігання і псують зернову масу, особливо псування відбувається за різних умов температури 10...40 °С та відносної вологості 35...75% та призводить до зниження здатності до проростання, вмісту вуглеводів, вмісту олії та незначне збільшення вмісту білка в зерні [1].

Крім того, мікроскопічні гриби викликають дві різні проблеми під час зберігання, по-перше псування в результаті росту грибів, по-друге продукування високотоксичних та канцерогенних метаболітів або мікотоксинів, таких як афлатоксини, фузаріотоксини, охратоксини,

фумонізини, трихотецени, дезоксиніваленол, зеараленон, патулін, альтернаріатоксини та моніліформін [2].

Аспергіли, пеніциліуми та фузаріози є найбільш важливими грибами, що продукують мікотоксини, які можуть передаватися людині та тваринам при прямому впливі під час сушіння, обробки, обробки структур зберігання зараженого зерна і навіть через оброблені та приготовані харчові продукти. Мікотоксини можуть спричиняти діарею, зниження апетиту, блювання, захворювання легень, шлунково-кишкове запалення, порушення росту, пригнічення імунітету.

Тому необхідними умовами під час зберігання зерна є боротьба та запобігання розвитку мікроорганізмів у зерновій масі.

Збирання зерна з полів та очищення від домішок – це перший крок у боротьбі з мікроорганізмами. При цьому слід уникати пошкодження зерна, оскільки пошкоджені зерна схильні до ураження мікробами.

Вологість і температура є двома ключовими факторами, що впливають на ріст мікроскопічних грибів.

Під час зберігання зерна вологість самого зерна та відносну вологість повітря необхідно контролювати, що є одним з ключових факторів впливу на ріст мікроскопічних грибів, оскільки анатомічні частини зернівки є гарними адсорбентами тому і кількість води буде варіюватися в залежності від вологості повітря, що в свою чергу з активує мікробіологічні процеси.

Обробка зерна антифунгальними препаратами - це спосіб запобігти розмноженню та розвитку грибків, що викликають запліснявіння зерна.

Зберігання зерна у сухих та прохолодних місцях – це допомагає знизити швидкість розмноження мікроорганізмів та зберегти якість зерна.

Регулярний контроль якості зерна – це необхідно для виявлення та усунення можливих проблем з мікробною контамінацією зерна.

Використання упаковки, яка захищає зерно від мікробів та вологи, таких як щільно закриті мішки з поліпропілену або поліетилену.

Регулярне збирання та дезінфекція приміщень, де зберігається зерно, а також усіх обладнання, що використовується в процесі зберігання зерна, допомагає запобігти зараженню мікробами.

Ці заходи допомагають зберегти якість зерна та запобігти поразці його мікробами в процесі зберігання.

Список використаних джерел:

1. Bhattacharya, K. and Raha, S. (2002) Deteriorative Changes of Maize, Groundnut and Soybean Seeds by Fungi in Storage. *Mycopathologia*, 155, 135-141.
2. Bullerman, L. B., & Bianchini, A. (2007). Stability of mycotoxins during food processing. *International Journal of Food Microbiology*, 119(1): 140-146.

**ДО ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ТА МЕТОДІВ
ЗБЕРІГАННЯ**

Костюкова П.А., гр. 181-ТЗ-12м

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гавриш Т.В.

(Державний біотехнологічний університет)

Виробництво зерна сьогодні неухильно зростає завдяки розвитку різних технологій, починаючи від генетичного покращення та закінчуючи покращеними методами вирощування. Але неправильне зберігання призводить до великих втрат зерна. Втрати зерна у сховищах становлять від 10 до 20% від загального обсягу виробництва, а попередні втрати при зберіганні пов'язані з недостатністю складських потужностей, зараження комахами та шкідниками.

Існує кілька факторів, відповідальних за втрати продовольчого зерна, такі як фактори навколишнього середовища, тип конструкції, що використовують для зберігання, тривалість і мета зберігання, спосіб зберігання зерна і т.д. Іншими біологічними факторами є комахи, шкідники, мікроорганізми та гризуни. При зберіганні відбуваються значні якісні та кількісні втрати, зумовлені цими біологічними факторами. Тому нами розглянуті методи зберігання, що дозволяють знизити втрати під час зберігання.

Сучасні методи зберігання зерна включають використання герметичних контейнерів, які запобігають доступу до кисню та вологи, що дозволяє зберігати якість зерна завдяки відсутності розвитку комах та грибкових захворювань.

Сучасні системи зберігання зерна часто включають технології контролю температури в сховищі, що допомагає зберегти якість зерна, запобігаючи перегріву або переохолодженню. У таких сховищах контролюються рівень кисню, рівень вуглекислого газу та температура, що дозволяє зберігати якість зерна та запобігти розвитку хвороб.

Застосування спеціальних препаратів, дія яких спрямована на інгібування розвитку мікроорганізмів, комах, а також гризунів.

Наприклад, застосування інгібіторів росту мікроорганізмів таких як пропіонат кальцію/натрію запобігає росту цвілевих грибів та бактерій у зерні.

Обробка фосфіном дозволяє контролювати розвиток комах та інших шкідників, а застосування родентицидів здійснює контроль над гризунами, які можуть завдавати значної шкоди зерну у процесі його зберігання.

Дезінфікуючі засоби такі препарати, як перекис водню, окис етилену, формальдегід та хлор, можуть використовуватися для дезінфекції зерна та поверхонь, що стикаються із зерном.

Однак, при використанні будь-яких хімічних препаратів необхідно дотримуватись відповідних норм і правил, щоб уникнути негативного впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище. Крім того, використання хімічних препаратів не завжди є оптимальним рішенням для запобігання псуванню зерна, і можуть використовуватися й інші методи захисту, такі як використання матеріалів в якому зберігається зерно та дотримання правил гігієни та санітарії.

Важливим фактором під час якісного зберігання зерна є матеріали, з якого зроблені ємкості. У сучасній практиці все більше віддають перевагу металу з високою міцністю та пластмасам, які покращують довговічність та ефективність сховища.

Металеві силоси - це один з найбільш поширених типів ємностей для зберігання зерна, які можуть бути виготовлені з різних металевих матеріалів, таких як сталь або алюміній. Вони мають переваги в тому, що забезпечують гарний захист від зовнішніх факторів, таких як вітер, дощ та пил, а також забезпечують можливість контролю температури та вологості.

Пластикові ємності - це ємності, виготовлені з полімерних матеріалів, які можуть бути легкими та міцними. Вони мають переваги в тому, що вони забезпечують хороший захист від зовнішніх факторів, легко монтуються та можуть мати різні розміри та форми.

Сьогодні до сучасних методів зберігання зерна відносять використання інтелектуальних систем, таких як системи автоматичного керування, які дозволяють контролювати та керувати сховищем за допомогою датчиків та інших технологій, що мінімізує втрати зерна під час зберігання.

Резюмуючи вищесказане, можна стверджувати о необхідності дотримання норм та правил, використовуючі сучасні методи зберігання зерна, що в свою чергу призведе до зменшення шкоди та втрат під час зберігання.

ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ КОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

Боровіков О.А, гр. 181-ТЗ-12м

Науковий керівник – ст. викладач ЗВО Боровікова Н.О.

(Державний біотехнологічний університет)

Аналіз ринку корму для домашніх тварин є важливим етапом для будь-якої компанії, яка виробляє корм або планує зайняти своє місце на цьому ринку. Основними аспектами аналізу ринку є аналіз попиту та пропозиції, конкуренції, тенденцій та змін в поведінці споживачів.

Аналіз попиту та пропозиції включає в себе огляд обсягів продаж, цін на корм, структуру ринку, залежність від сезонності та інші фактори. Наприклад у зимовий період збільшується попит на корм для котів, який допомагає уникнути гіпотермії.

Конкуренцію на ринку можна аналізувати, порівнюючи ціни та якість продуктів, пропонованих різними компаніями, їх маркетингові стратегії, сильні та слабкі сторони. Крім того, потрібно враховувати, що на цьому ринку є багато маленьких підприємств, які випускають корм у невеликих обсягах.

Окрім цього, важливо відстежувати тенденції та зміни в поведінці споживачів, такі як зростання попиту на натуральні та органічні продукти, зниження інтересу до штучних добавок та збільшення попиту на продукти з натуральним складом.

На вітчизняному ринку кормів для домашніх тварин представлено багато різних виробників та брендів, які пропонують широкий асортимент кормів для собак, котів, гризунів, птахів та інших домашніх тварин.

Деякі з найпопулярніших вітчизняних брендів включають такі компанії, як "Четвероногий дім", "Смак", "Гавана", "Кормотехнології", "Роял-Канін" та інші. Всі вони створюють як сухі, так і вологі корми з різним складом та спеціальними дієтичними властивостями, які відповідають потребам різних порід тварин та їхнім особливостям.

Найбільш популярні категорії ринку включають корми для дорослих собак та щенків, корми для котів з різним рівнем активності та корми для гризунів та птахів.

При виборі кормів для собак та котів слід враховувати кілька ключових факторів:

1. Вік тварини – грає важливу роль у виборі корму. Для тварин які тільки почали самостійне харчування потрібен спеціальний корм з високим вмістом білка і жиру, а для дорослих – корм має бути збалансованим і містити всі необхідні поживні речовини.

2. Стан здоров'я тварини. Якщо тварина має певні проблеми зі здоров'ям, слід звернутися до ветеринара для консультації про правильний вибір корму.

3. Харчування. Слід вибрати корм, який відповідає потребам тварини в їжі. Якщо вона активна і здорова, їй можна давати корм з високим вмістом білка і жиру. Якщо менш активна, слід обрати менш калорійний корм.

4. Інгрєдєнти. Кращий корм це той, який містить якомога менше наповнювачів та штучних барвників і ароматизаторів. Натуральні інгрєдєнти, є найкращими для тварини.

5. Виробник. Вибираючи корм, слід звернути увагу на виробника. Він повинен мати добру репутацію і досвід виробництва корму для тварин.

Якщо казати про корми для гризунів, то їх також обирають залежно від виду тварини. Основні складові раціону гризунів - це сіно, свіжа вода та спеціальний корм для гризунів, який містить необхідні вітаміни та мінерали для здоров'я тварини.

Для кроликів та крис зазвичай підходить комбінований корм, який містить зернові, насіння, фрукти та овочі. Важливо, щоб корм був свіжим та не мав неприємного запаху.

Для хом'яків та мишей підходять спеціальні гранули або палички, які містять необхідні поживні речовини та вітаміни. Також можна додавати овочі та фрукти до раціону цих тварин.

Незалежно від виду гризуна, важливо слідкувати за тим, щоб корм був свіжим та зберігався в сухому місці. Також варто забезпечувати тваринам постійний доступ до свіжої води та сіна, яке не тільки забезпечує здоровий рівень харчування, але й допомагає забезпечувати оптимальну роботу системи травлення у гризунів.

Загалом, вітчизняні виробники кормів для домашніх тварин пропонують широкий вибір продуктів з різними властивостями та для різних потреб, що дає можливість знайти оптимальний варіант для кожного домашнього улюбленця. Однак перед вибором корму завжди рекомендується проконсультуватися з ветеринарним лікарем та дотримуватися рекомендацій виробника щодо кормлення тварини.

УДК 664

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
НА ОСНОВІ ПРОДУКТІВ ШИРОКОГО ВЖИТКУ**

Кайданський О.М., гр. 131-196-01,

Фролов М.А., Пліш М.Б., гр. 133пз-22м-03

Наукові керівники – д.т.н, проф. Михайлов В.М.,

к.т.н., доц. Шевченко А.О.

(Державний біотехнологічний університет)

Продукти широкого вжитку – це продукти харчування, які споживаються людиною з метою задоволення основних потреб організму в поживних речовинах, енергії та воді. Ці продукти мають бути доступними споживачам на ринку, магазинах та супермаркетах і є основою повсякденного харчування. До них відносяться хліб, молоко, яйця, м'ясо, риба, овочі, фрукти, крупи, цукор, олія, масло тощо.

Страви та вироби на основі продуктів широкого вжитку є важливою частиною здорового харчування та повинні бути складовою частиною балансованого харчування. Деякі продукти, такі як фрукти та овочі, мають високий вміст вітамінів та мінералів, тоді як інші, такі як м'ясо та молочні продукти, містять білки та інші поживні речовини. Для людини важливо споживати різноманітну харчову продукцію, щоб забезпечити організм необхідними поживними речовинами та зберегти здоров'я.

Група продуктів широкого вжитку, що виробляється фермерськими господарствами, – яйця, молоко та м'ясо є основними складовими для виробництва майонезу, вершків та вареної ковбаси. Усі ці продукти є невід'ємною частиною української кухні та мають великий попит серед споживачів. Виробництво майонезу, вершків та вареної ковбаси є важливими складовими галузі харчової промисловості, яка виробляє високоякісні продукти для задоволення потреб споживачів.

Майонез – це соус, до складу якого входять яйця, оцет, олія та спеції. У процесі його виробництва поєднують яйця, оцет та спеції. Потім додають олію та продовжують збивати суміш до отримання однорідної маси. Окремі виробники можуть додавати до майонезу додаткові інгредієнти, такі як мед, сік лимона, гірчицю тощо. Останнім етапом виробництва майонезу є його фасування в пластикові або скляні банки.

Вершки – це продукт, який виготовляється з молока. Технологія виробництва вершків полягає у відокремленні жирної частини молока від білково-лактозної частини. Це може бути здійснено шляхом центрифугування молока або залишання його у спеціальних умовах, що дозволяють жирній частині виділитись на поверхню. На промислових

підприємствах вершки виготовляють за допомогою центрифуг. Молоко зливають в центрифугу, де воно обертається з високою швидкістю. Це призводить до розділення жирної та білково-лактозної частин молока. Жирна частина збирається на поверхні центрифуги та знімається з неї. Отриманий жир нагрівається, щоб відокремити вершки від молочної сироватки. Потім вершки охолоджують до потрібної температури та пакують у тару для зберігання та транспортування.

Варена ковбаса – це продукт, який виготовляється з м'яса, спецій та інших інгредієнтів. У процесі виробництва ковбаси спочатку розрізають м'ясо на шматочки та додають до нього спеції та інгредієнти для підсилення смаку та збереження свіжості. Потім масу змішують та подрібнюють до бажаної консистенції. Після того, як маса готова, її перекладають у спеціальні оболонки, які можуть бути виготовлені зі шкіри тварин або зі штучних матеріалів. Далі ковбасу піддають варінню або копченню, щоб забезпечити її збереження та підвищити смакові якості. Після цього ковбасу охолоджують та фасують. Остаточний вигляд ковбаси може бути різним – він може бути трубчастим, плоским, круглим або виготовленим в іншій формі.

Важливим аспектом виробництва страв та виробів на основі продуктів широкого вжитку є дотримання стандартів якості та безпеки харчових продуктів. Для досягнення цієї мети виробники повинні дотримуватися вимог стандартів та нормативів, таких як НАССР та ISO 22000. Так, наприклад, виробники майонезу повинні контролювати рівень кислотності, вміст бактерій та інших шкідливих речовин. У виробництві вершків та ковбаси також використовуються спеціальні методи консервації та зберігання, щоб продукти не втрачали своїх корисних властивостей та залишалися безпечними для споживання.

Отже, виробництва майонезу, вершків та вареної ковбаси на основі продуктів широкого вжитку є складними технологічними процесами, які вимагають дотримання певних стандартів та використання якісних інгредієнтів. Ці продукти харчування є дуже популярними серед споживачів. Тому виробники мають велику відповідальність за забезпечення якості та безпеки своїх продуктів, повинні дотримуватися стандартів якості. Такі стандарти включають в себе вимоги до складу, виробничих процесів, маркування та пакування. Крім того, виробники повинні дотримуватися санітарно-гігієнічних норм та правил, які включають в себе вимоги до чистоти виробничих приміщень та обладнання, персоналу, який займається виробництвом продуктів харчування, а також до умов зберігання та транспортування харчових продуктів.

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНО-КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ЗЕФІРУ НА ПЕКТИНІ

Демченко В.О., аспірант, **Блищик Д.В.** гр. 131-196-01
**Наукові керівники - к.т.н., доц. Шевченко А.О., к.т.н., доц.
Прасол С.В.**

(Державний біотехнологічний університет)

У процесі радіаційно-конвективного сушіння тепло висушуваного матеріалу передається від ІЧ-випромінювача, що має короткохвильовий спектр (кварцові лампи ІЧ-нагріву) і нагрітого повітря. Променева енергія, досягаючи поверхні матеріалу, проникає в нього на деяку глибину і перетворюється на тепло. При цьому відбувається поглиблення зони випаровування та пов'язане з ним збільшення поверхні випаровування. Глибина проникнення інфрачервоного випромінювання залежить від фізичних та структурно-механічних властивостей продукту. Для пастили та мармеладу вона знаходиться в межах 1...2 мм.

Для вивчення радіаційно-конвективного способу сушіння зефіру була виготовлена спеціальна лабораторна сушарка. Як випромінювач застосовували кварцові лампові ІЧ-випромінювачі. Ступінь нагрівання регулювалася за допомогою реостату. ІЧ-випромінювачі кріпилися на рамці із чотирма гвинтами. За допомогою останніх досягалася зміна відстані від випромінювача до об'єкта сушіння.

Продукт, що висушується, розміщувався на нержавіючій сітці, пов'язаній через шток з тензодатчиком для фіксування ваги. Такий пристрій дозволяв в потрібні моменти часу фіксувати вагу зразка, не виймаючи його із сушильної камери. Потік повітря під час вимірів прямував холостим повітроводом. Подача повітря в сушильну камеру, відбувалася за допомогою вентилятора, підігрів – електричним калорифером, включеним до мережі реостату. Система повітроводів установки давала можливість здійснювати рециркуляцію повітря.

Дослідження процесу сушіння проводилося на підставі даних про початкову вологість і величину втрат зразка, що фіксується вагами. Навіска бралася загалом по 4 шт. зефіру вагою 25 гр. кожен, тому помилка зважування, що дають технічні ваги 0,01 гр. не надавала помітного впливу на результати дослідів. Напівфабрикати пастило-мармеладних виробів, з якими проводилися дослідження, вироблялися безпосередньо під час експерименту. Проведені експериментальні

дослідження різних режимів сушіння зефіру дозволили розробити спосіб прискореного сушіння зефіру на пектині, але процес прискорення сушіння зефіру на агарі на сьогоднішній день залишається відкритим.

Встановлені оптимальні параметри під час проведених досліджень були такими: напрямок руху – нормальний стосовно поверхні продукту (через соплові насадки); швидкість повітря $V = 7$ м/сек; температура повітря $t = 42...44$ °С; відносна вологість $\varphi = 35...20\%$; радіація – пульсуюча (опромінення зверху кварцовими лампами ІЧ-нагріву), довжина хвилі $\lambda = 4...6$ мкм; співвідношення часу радіації та конвекції дорівнює 1:6.

Швидкість сушіння та зміна температури вказують на те, що процес сушіння зефіру на пектині конвективно-радіаційним способом йде в період зменшення швидкості. На початку процесу температура виробу швидко підвищується, а потім стає практично постійною, характеризуючи наближення продукту до рівноважної вологості. Характер тепло- та вологообміну змінюється у процесі сушіння відповідно до руйнування різних форм зв'язку води з матеріалом.

Температурне поле зефіру при впливі ІЧ-нагріву показує різницю (до $10...12$ °С) між температурою центру та поверхневим шаром. Температура підкіркового шару, вища за температуру повітряного середовища, що характерно для сушіння термовипромінюванням. Цей аномальний розподіл температур, свідчить про проникність зефіру в дослідженому діапазоні хвиль, пояснюється тим, що при температурі середовища нижче температури поверхні, навколишнє повітря охолоджує поверхню тіла. А температура наступних шарів, що поглинають значну кількість інфрачервоних променів, вища завдяки тому, що внутрішні шари матеріалу нагріті більше поверхневих шарів.

При сушінні половинок зефіру одержуване поле вологостей з мінімальною вологістю верхньої скоринки $13...15$ % і трохи підвищеною для дна (до 20 %) є не бажаним, так як буде центром кристалізації. Вологість верхніх шарів у ряді дослідів значно нижча за інтегральну кінцеву вологість зефіру ($20...21$ %) і знаходиться майже на рівні рівноважної вологості.

Таким чином, в процесі радіаційно-конвективного сушіння тепло висушуваного матеріалу передається від ІЧ-випромінювача, що має короткохвильовий спектр і нагрітого повітря. Проведені експериментальні дослідження різних режимів сушіння зефіру дозволили розробити спосіб прискореного сушіння зефіру на пектині.

УДК 634.46:664.644.7

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОФІЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКУ ПЛОДІВ РІЖКОВОГО ДЕРЕВА

Лабазов М.І., асп.

Наукові керівники – к.т.н., проф. Самохвалова О.В.

к.т.н., доц. Шидакова-Каменюка О.Г.

(Державний біотехнологічний університет)

Одним з трендів харчування ХХІ століття є споживання корисних та безпечних для здоров'я продуктів. З огляду на це підприємства харчової галузі звертають увагу на залучення нетрадиційних видів сировини, зокрема, рослинного походження. Нетрадиційна рослинна сировина на сьогодні широко використовується для збагачення різноманітної харчової продукції, в тому числі, кондитерських та хлібобулочних виробів. Найбільш технологічно доцільним є внесення такої сировини у вигляді дрібнодисперсних порошкоподібних добавок – це забезпечує легкість транспортування та дозування і не потребує створення особливих умов для зберігання. Крім того, невисока вологість порошків поширює можливість їх використання – вони можуть застосовуватися як в технологіях виробів з високою вологістю, так і в технологіях продукції, де вміст води незначний.

Однак, використовуючи такі добавки необхідно прогнозувати їх можливу поведінку в різних харчових системах. Зокрема, з огляду на дрібнодисперсний стан, низьку вологість, присутність у складі хімічних речовин з різними функціональними угрупованнями, важливо враховувати взаємодію рослинних порошків з рідкими рецептурними компонентами продукції.

Одним з видів рослинної сировини, перспективної для харчової галузі, є порошок плодів ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua L.*) – кероб. Інтерес до цього продукту зумовлений значним вмістом у ньому фізіологічно корисних нутрієнтів та його зовнішніми характеристиками – за кольором він максимально наближений до порошку какао. На сучасному ринку кероб представлений різними товарними формами, залежно від ступеню його попередньої теплової обробки.

Мета досліджень полягала у визначенні гідрофільних властивостей порошку плодів ріжкового дерева різного ступеню обсмажування. Об'єктами досліджень були чотири зразки керобу: сушений (необсмажений), легкого, середнього та сильного обсмажування. Гідрофільні характеристики досліджуваних зразків

оцінювали за показником водоутримувальної здатності та сорбційними властивостями. Водоутримувальну здатність порошоків визначали методом центрифугування. Сорбційні властивості оцінювали за показниками сорбційного об'єму пор, що розраховували за ізотермами адсорбції-десорбції, зняття яких здійснювали ваговим методом на сорбційно-вакуумній установці Мак-Бена.

Встановлено, що за збільшення ступеню обсмажування кербу показник його водоутримувальної здатності знижується зі 162% до 127%. Значною мірою, це зумовлено зниженням сорбційного об'єму пор (рис. 1).

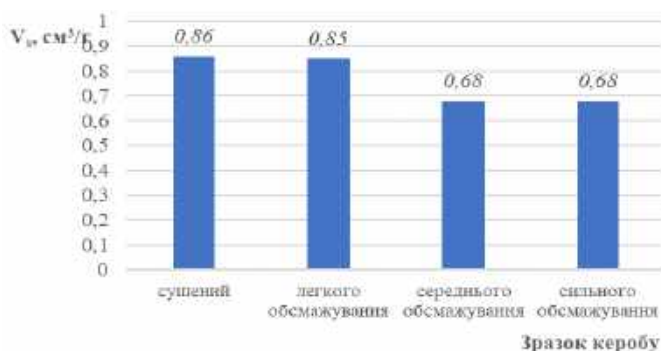


Рис. 1. Сорбційний об'єм пор досліджуваних зразків

Зокрема, керб сушений та керб легкого обсмажування мають доволі високі значення сорбційного об'єму пор – відповідно 0,86 та 0,85 cm^3/g . Зразки кербу середнього обсмажування та кербу сильного обсмажування характеризуються однаковими значеннями цього показника – 0,68 cm^3/g , що нижче майже на 20%.

На наш погляд, погіршення гідрофільних властивостей кербу за збільшення ступеню його термообробки можна пояснити денатурацією білкових речовин добавки – як наслідок вони втрачають здатність до утримання вологи за рахунок зниження кількості гідрофільних груп у білкових молекулах. Крім того, денатурація білків спричиняє їх деформацію, що може пояснювати зниження сорбційного об'єму пор, за рахунок чого зменшується можливість добавки зв'язувати воду фізично.

Отримані результати необхідно враховувати під час використання порошоків кербу у різних видах харчової продукції.

**Секція 3. ІНЖЕНЕРІЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ
ВИРОБНИЦТВ**

Кафедра СГМ та ІТ

Модератор – Пастухов Валерій Іванович

д.т.н., професор

Секретар секції – Міхєєв Олександр Русланович

Старший лаборант

УДК 635.36

**ОГЛЯД РОБІТ З ТЕХНЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
КУТОВОГО РЕДУКТОРА ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ**

Сгоров О.О., гр 22 САІ

Науковий керівник - к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Основні складові рульового управління: кутовий редуктор, маятниковий важіль, гідропідсилювач.

При правильному регулюванні, тобто, відрегульованих шарнірних з'єднаннях рульових тяг, підшипників маточин передніх коліс і шкворневих з'єднань поворотних кулаків, і відсутності повітря в гідросистемі підсилювача, зусилля на рульовому колесі при повороті керованих коліс на місці, на майданчику з асфальтовим покриттям має бути при працюючому двигуні – не більше 15 °. Під час експлуатації допускається збільшення люфту до 20° [1].

При проведенні ТО кутового редуктора перевірити рівень оливи в редукторі, при необхідності долити. При збільшеному люфті рульового колеса перевірити люфт у зачепленні конічних шестерень кутового редуктора, при необхідності відрегулювати.

Натяг підшипників 3 рульового редуктора (рис. 1) регулюється набором регульовальних прокладок 7 і 25. Момент сили провертання веденого валу 23 (при знятому ведучому валу 16) повинен бути не більше 0,61 Н·м, а осьовий люфт валу при зусиллі 150...200 Н не повинен перевищувати 0,05 мм.

Попередній натяг конічних підшипників 11 ведучого валу 16 регулюється гайкою 18 (затягнути гайку до упору і відвернути до початку провертання валу в стакані 20).

Зазор та пляму контакту регулюють переміщенням шестерень. Переміщення веденої шестерні 8 здійснюється перестановкою регульовальних прокладок 7 або 25 під одну або під іншу кришки ведучої шестерні 22 - зміною товщини пакета регульовальних

прокладок 21. Після регулювання момент обертання ведучого валу повинен бути не більше 3 Н·м, вал повинен провертатися плавно без заїдань.

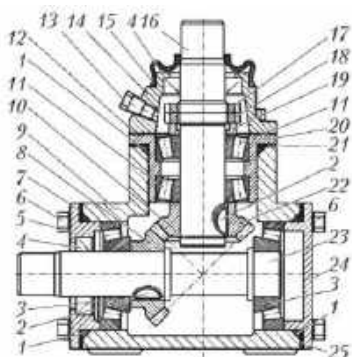


Рис. 1. Схема кутового редуктора рульового керування:
 1 – кільця ущільнювачів; 2 – шпонки; 3, 11 – підшипники; 4 – манжети;
 5, 14, 24 – кришки; 6 – болти; 7, 21, 25 – регульовальні прокладки;
 8 – ведена шестерня; 9 – картер; 10 – стопорне кільце; 12 – прокладки;
 13 – заливна пробка; 15 – пильовик; 16 – ведучий вал; 17, 18 – гайки;
 19 – втулка; 20 – стакан; 22 – ведуча шестерня; 23 – ведений вал

ТО та регулювання маятникового важеля. При проведенні ТО-1 змастити маятниковий важіль мастилом «Літол-24» через маслянку до виходу свіжого мастила з контрольного клапана.

Під час проведення ТО-2 перевірити люфт підшипників маятникового важеля. При люфтах більше 0,15 мм необхідна перевірка стану та регулювання підшипників [2-3].

Для проведення регулювання підшипників зняти маятниковий важіль з опорою з автомобіля, закріпити його в лещатах та перевірити осьовий та радіальний люфт ведучого валу 2, а також легкість його обертання. Для проведення регулювання необхідно зняти кришку, вивернути на кілька обертів стопорний гвинт і відвернути на 1...2 обороту регульовальну гайку. Після цього затягнути гайку моментом сили 186...235 Н·м до тугого обертання валу, потім відвернути її на 60... 90° та перевірити легкість обертання валу в підшипниках; вал повинен обертатися без відчутного осьового люфту.

Список використаних джерел:

1. Бондар А.М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.

2. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніді, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

3. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Триботехніка. Посібник до лабораторно-практичних робіт / Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, А.М. Бондар, К.Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 136 с.

УДК 635.36

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РЕГУЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Парапанов А.М., гр 22 САІ

Науковий керівник – к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

Регулювання кермового механізму включає регулювання підшипників гвинта 3, зачеплення зубчастого сектора 14 і гайки і-рейки 5 (рис. 1) [1,2]. Послідовність виконання регулювання робіт:

- злити робочу рідину із гідросистеми;
- зняти рульовий механізм;
- злити остаточно робочу рідину з картера рульового механізму, відвернувши зливну пробку 12;
- закріпити рульовий механізм у лежачому положенні за корпус в горизонтальному положенні вгору зубчастим сектором 14;
- поворотом вхідного валу встановити гайку-рейку та зубчастий сектор 14 в одне із крайніх положень (ліве або праве);
- визначити момент сили, необхідний для провертання вхідного валу у напрямку з крайнього в середнє положення (приблизно на кут 30°). Якщо момент сили менше 0,9 Н · м, необхідно відрегулювати натяг в підшипниках 3, зменшивши кількість регулювальних прокладок.

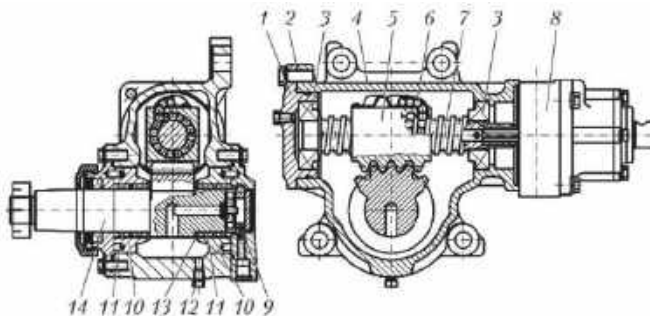


Рис1. Схема рульового механізму вантажного автомобіля:
 1 – кришка; 2 – регулювальні прокладки; 3 – підшипники; 4 – корпус;
 5 – гайка-рейка; 6 – кульки; 7 – гвинт; 8 – розподільник; 9 – клапан
 розвантаження; 10 – ексцентричні втулки; 11 – голчасті підшипники;
 12 – зливна пробка; 13 – упорне кільце; 14 – зубчастий сектор.

Після регулювання момент сили, необхідний для провертання вхідного валу, повинен бути $0,9...1,5$ Нм. Для перевірки наявності люфту в зубчастому зачепленні сектор - гайка-рейка необхідно обертанням вхідного валу встановити гайку-рейку та зубчастий сектор у середнє положення (повне число оборотів вхідного валу ділиться навпіл) і встановити сошку на вал зубчастого сектора 14. Похитуванням сошки в обидва боки визначити наявність люфту (за наявності люфту чутний стукіт в зубчастому зачепленні і, крім того, вал зубчастого сектора повертається, а вхідний вал рульового механізму залишається нерухомим).

Наявність люфту можна також перевірити поворотом вхідного валу кермового механізму вліво та вправо до початку закручування торсіону, застопоривши при цьому вал зубчастого сектора.

Для регулювання зубчастого зачеплення необхідно зняти кришку 1 (рис. 1) і клапан розвантаження 9, повернути ексцентричні втулки 10 за годинниковою стрілкою на той самий кут (якщо дивитися з боку валу-сектора) так, щоб виключити зазор у зубчастому зчепленні. Установку кришок і корпусу клапана розвантаження роблять таким чином, щоб штифти увійшли в отвори ексцентричних втулок, розташованих в одній діаметральній площині з отворами різьбовими під кріплення кришок в корпусі. При незначному розбіжності отворів з отворами різьбовими корпусу слід повернути втулки в той чи інший бік до співпадіння найближчих отворів, при цьому простежити, щоб не було зазору в зубчастому зачепленні.

Штифти повинні розташовуватися один проти одного на одній лінії [3].

Після встановлення кришки та клапана момент сили, необхідний для повертання вхідного валу в середньому положенні, має бути 2,7...4,1 Н·м.

Список використаних джерел:

1. Бондар А.М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.

2. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніді, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

3. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Триботехніка. Посібник до лабораторно-практичних робіт / Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, А.М. Бондар, К.Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 136 с.

УДК 635.36

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОПДСИЛЮВАЧА РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ

Стеблюк В. Є. О.О., гр 22 САІ

Науковий керівник – к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного)*

При кожній заміні оливи (при проведенні ремонту) необхідно промити фільтруючий елемент 10 (рис. 1). Перед зняттям кришки 5 масляного бака необхідно ретельно очистити сам бак і розташовані поруч деталі, щоб виключити попадання забруднень в оливу. Фільтр промивають у гасі або дизельному паливі, а потім продувають фільтр стисненим повітрям зсередини та зовні. Сильно забруднений фільтр слід замінити [1, 2].

Перевірка рівня робочої рідини та доливання її при необхідності проводиться при заглушеному двигуні та положенні коліс, що відповідає прямолінійному руху. Рівень робочої рідини в масляному баку повинен бути між нижньою та верхньою мітками шупа.

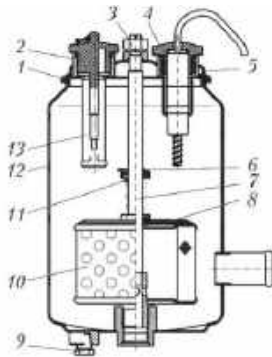


Рис.1. Схема масляного бака гідропідсилювача рульового керування: 1 – ущільнювач; 2 – заливна пробка з щупом; 3 – гайка; 4 – датчик рівня; 5 – кришка; 6 – стопор; 7 – стрижень; 8 – запобіжний клапан; 9 – зливна пробка; 10 – фільтруючий елемент (фільтр); 11 – пружина; 12 – корпус; 13 – заливний фільтр

Замінювати оливу необхідно під час проведення першого ТО-2. У подальшому заміну рекомендується проводити після ремонту або заміни рульового механізму чи насосу. При цьому повинен бути промитий фільтр масляного бака та очищені трубопроводи.

Послідовність проведення зливу оливи:

- вивісити колеса передньої осі чи встановити колеса на поворотні кола;
- вивернути заливну пробку з щупом 2 (рис. 1) і зливну пробку 9 масляного бака, злити оливу з бака;
- від'єднати від розподільника рульового механізму шланги, що йдуть до силового циліндра, опустити їх в ємність і, повільно повертаючи кермо праворуч-ліворуч до упору, злити оливу з силового циліндра;
- зняти і промити фільтруючий елемент 10, продути його стисненим повітрям, при сильному забрудненні замінити. За наявності осаду на дні масляного бака його необхідно видалити.
- заправку оливи проводять у такій послідовності:
 - приєднують шланги до рульового механізму, загвинчують зливну пробку масляного бака;
 - заливають оливу в бак (при заправці порожньої

гідросистеми доцільно знімати кришку масляного бака);

– запускають двигун і для заповнення гідросистеми оливою дають йому попрацювати на малих оборотах холостого ходу. В процесі цього рівень оливи в баку швидко падає, тому для запобігання всмоктуванню повітря необхідно постійно її доливати [3].

При заливці нової оливи необхідно повністю видалити повітря із системи. Для цього, після заливання масла в бак, повільно повертають кермо до упору праворуч-ліворуч, поки не припиниться виділення бульбашок повітря з масла в масляному баку. У кінцевих положеннях слід прикладати зусилля більшого, ніж необхідно для повороту рульового колеса. Після видалення повітря слід долити оливу до рівня між нижньою та верхньою мітками щупа.

Список використаних джерел:

1. Бондар А.М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.

2. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніді, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

3. Журавель Д.П., Бондар А.М. та ін.. Триботехніка. Посібник до лабораторно-практичних робіт / Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, А.М. Бондар, К.Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 136 с.

УДК 631.362

ВИДАЛЕННЯ ІЗ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ ГРЕЧКИ, НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМШОК ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ ПІДЙОМУ НА ВІБРУЮЧИХ НЕПЕРФОРОВАНИХ ФРИКЦІЙНИХ ПЛОЩИНАХ

Лазебний М.В., Чудик О.О., гр. 32м

Науковий керівник - к.т.н., доцент Михайлов А.Д.

(Державний біотехнологічний університет)

Мета: Дослідити та визначити можливість виділення із насінневої суміші гречки різних засмічувачів за граничним кутом підйому на неперфорованих фрикційних площинах вібраційної насіннеочисної машини.

Основні матеріали досліджень: Фізико-механічні властивості характеризують зовнішні властивості насіння: розміри, форму, стан

поверхні, пружність, щільність об'ємну масу та ін. [1,2,3].

При сепарації насінневої суміші їх використовують для визначення раціональної ознаки розділення компонентів насінневого матеріалу. Це дозволяє встановити величину вибраної ознаки сепарації відповідну для максимального виділення із насіння гречки насіння бур'янів, домішок та неповноцінного насіння основної культури.

В основу розділення компонентів насінневої суміші за граничним кутом підйому (режим з безперервним підкиданням) покладено властивості, які характеризуються коефіцієнтами миттєвого тертя, відновлення швидкості при ударі та формою насіння.

У режимі без підкидання на рух компонентів насінневої суміші по віброуючій фрикційній поверхні впливають переважно форма і коефіцієнт тертя насіння. Інші властивості у цьому випадку суттєво не впливають на рух насіння.

На віброуючій неперфорованій фрикційній поверхні граничні кути підйому компонентів насінневого матеріалу гречки визначалися як у відривному, так і безвідривному режимах руху.

Значно впливає на якість і кількість виділення із насіння гречки насіння бур'янів, домішок та травмованого, шуплого, недорозвиненого насіння основної культури вибраний матеріал площини вібраційної насіннеочисної машини. використовувалася фанера технічна, яка була облицьована різним фрикційним матеріалом: брезентом, абразивним полотном, металом, гумою, ворсистією тканиною.

На всіх запропонованих площинах, які були використані при дослідженнях та різних режимах руху, є можливість виділити із насіння гречки насіння бур'янів і домішки у тій чи іншій мірі.

Проаналізуємо розділення компонентів насінневої суміші гречки на брезенті у режимі руху з безперервним підкиданням. Аналіз варіаційних кривих розподілення значень компонентів насінневої суміші гречки та їх розділення на цій поверхні показує, що можливо виділити близько 97,2% насіння основної культури без наявності у ньому насіння мишію сизого, шпергеля польового та домішок. Також є можливість виділити із насіння гречки травмоване, шупле, з низькою масою 1000 насінин неповноцінного насіння основної культури.

На площині, яка була облицьована абразивним полотном, при встановленні її під кутом $6,1^{\circ}$ без втрат насіння основної культури, відповідно, є можливість виділити до 93,4%; 87,5%; і 96,8% насіння мишію сизого, шпергеля польового та домішок.

На ворсистій тканині, вдається при куті підйому, який дорівнюється $4,9^{\circ}$, виділити із насіння гречки 78,3% насіння мишію сизого, 82,4% насіння шпергеля польового та близько 91,7% домішок

без втрат насіння гречки.

При куті $4,5^{\circ}$ на гумі із насіння гречки виділилося 74,1% насіння мишію сизого, 79,6% шпергеля польового та 82,4% домішок.

У порівнянні з вище зазначеними площинами, мінімальну кількість насіння бур'янів і домішок відібрати із насіння основної культури вдалося на площині, яка облицьована металом. На ній при її різних кутах нахилу траєкторії руху компонентів суміші практично не відрізняються між собою.

Були проведені також дослідження у режимі руху компонентів насінневої суміші гречки без підкидання. Матеріал площин був таким самим як і у відривному режимі руху.

На брезенті можливо виділення до 78,1% насіння гречки без наявності у ньому насіння мишію сизого, шпергеля польового та домішок. При цьому кут підйому площини треба встановити $10,6^{\circ}$.

Виділити із насіння гречки 63,4% насіння мишію сизого, 51,3% шпергеля польового та 49,8% домішок є можливість на площині, облицьованою абразивним полотном.

При встановленні кута підйому $12,7^{\circ}$ на ворсистій тканині є можливість виділити насіння бур'янів та домішок, відповідно, 46,4% насіння мишію сизого, 53,1% шпергеля польового та 47,2% домішок.

Як і у попередньому режимі руху мінімальну кількість насіння бур'янів та домішок вдається виділити на площині, облицьованою металом. Тільки до 42,9% є можливість виділити із насіння гречки насіння мишію сизого, 40,8% шпергеля польового та 38,3% домішок.

Висновки: На вібраційній насіннеочисній машині за граничним кутом підйому компонентів насінневої суміші є можливість отримати у відривному режимі руху на площині, облицьованою брезентом, 97,2% насіння гречки з високим посівними властивостями без наявності у ньому насіння мишію сизого, шпергеля польового, домішок та неповноцінного насіння основної культури.

Список використаних джерел:

1. Заика П.М., Мазнев Г.Е. Сепарация семян по комплексу физико-механических свойств. - М.: Колос, 1978. - 287с.

2. Заїка П.М., М.В. Бакум, А.Д. Михайлов Вібраційна насіннеочисна машина для доочищення насіння сільськогосподарських культур. Журнал Пропозиція. № 6, 2005. - с.102.

3. Заика П.М., Бакум Н.В., Михайлов А.Д., Козий А.Б., Усков А.І. Вибрационная семяочистительная машина для доочистки и сортирования семян. MOTROL-Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa № 7, 2013.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ У РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Чернявський К.С. бакалавр

(Державний біотехнологічний університет)

The main ways of strengthening the details of agricultural machinery in various environments and their shortcomings are considered.

Розробка методу зміцнення деталей сільськогосподарської техніки з використанням альтернативних джерел енергії є актуальною задачею, вирішення якої дозволить знизити споживання електроенергії та відмовитися від дорогого обладнання, знизити собівартість обробки. Розглянемо основні методи зміцнення деталей у різних середовищах.

Газова цементація – насичення поверхні сталевих деталей атомарним вуглецем. Основним недоліком даного способу є дороге обладнання та споживання великої кількості електроенергії.

Процес азотування сталевих деталей застосовують для підвищення твердості, зносостійкості, межі витривалості та корозійної стійкості. Основний недолік азотування – тривалість процесу.

Ціанування – процес одночасного насичення поверхні сталевих деталей вуглецем та азотом. Деталі нагрівають і витримують при температурі 820...960°C у розплавлених солях, що містять ціаністий натрій NaCN. Недолік процесу ціанування - отруйність ціаністих солей.

Іонна хіміко-термічна обробка – катодне очищення поверхні деталі за тиском приблизно 20 Па і напрузі 1000В. Недолік цього способу полягає в дорогому обладнанні та великому споживанні електроенергії.

Лазерне зміцнення здійснюється лазерними установками високої частоти. Недолік даного методу полягає в тому, що обробку деталі можна вести тільки із зовнішнього боку та глибина зміцненого шару становить 0,4...0,5 мм.

При хіміко-термічній обробці струмами високої частоти (СВЧ) на поверхню виробу наносять дифузійно-активну пасту. Недоліки цього методу: велике споживання електроенергії та дороге обладнання.

Як видно, у перерахованих методах зміцнення використовують дороге стаціонарне обладнання, витратні матеріали, споживається велика кількість електроенергії при малому виробництві. Тому, останнім часом, ефективним, недорогим способом зміцнення є хіміко-термічна обробка екзотермічним методом. Для цієї мети застосовують дифузійно-активні пасти та екзотермічні склади, які знаходять все більше

застосування в технологіях, пов'язаних з різними галузями промисловості, в тому числі для зміцнення деталей сільськогосподарської техніки.

Термомодифікаційний спосіб зміцнення дифузійно-активними пастами відрізняється від попередніх тим, що в ньому не використовують рідкісне, дороге обладнання та не споживається велика кількість електроенергії. Він заснований на використанні альтернативних джерел енергії, які виділяють теплову енергію при згоранні екзотермічних складів.

Список використаних джерел:

1. Восстановление деталей машин: справочник / Ф.И. Пантелеенко; под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ**

Касьянов І.О., магістрант

Науковий керівник – к.т.н., доцент Іващенко С.Г.

(Державний біотехнологічний університет)

В теперішній час в Україні експлуатується досить багато автотракторної техніки з дизельними двигунами типу СМД. Впродовж експлуатації деталі двигуна зношуються. Однією з головних деталей циліндро-поршневої групи є з'ємна гільза циліндра. Її внутрішня робоча поверхня в результаті тертя в парі з поршневим кільцем зношується. Є багато способів відновлення зношеної робочої поверхні гільзи, більш поширеним з яких є розточування під наступний ремонтний розмір з подальшим хонінгуванням.

Запропоновано спосіб відновлення зношеної робочої поверхні гільзи циліндра постановкою компенсаційної тонкостінної вставки з легованого матеріалу, виготовленого методом відцентрового виливання [1,2].

Фінішною обробкою робочої поверхні після запресування компенсаційної вставки та токарної обробки є алмазне вигладжування замість звичайного хонінгування [3,4].

Метою досліджень є дослідження зносостійкості матеріалу гільзи циліндра та запропонованого матеріалу компенсаційної тонкостінної вставки, виготовленої з легованого чавуну та вилитої методом відцентрового виливання.

Аналіз технологічної документації підприємств з обслуговування автотракторних двигунів (Шевченківське РТП, Старосалтівське РТП Харківської області) показав, що в залежності від

ряду факторів до 90% відказів роботи двигунів обумовлено зносом гільзи циліндра [5].

В зв'язку з цим в дослідженнях матеріалів вставки та гільзи циліндра за основний критерій була прийнята зносостійкість, яка є одним з параметрів довговічності деталей пар тертя.

Методики проведення досліджень. При порівняльних випробуваннях матеріалів вставки та гільзи циліндра на зношування, в якості моделюючої установки прийнята машина тертя МІ-1М.

Ця установка дозволила:

- імітувати процес тертя досліджуємої пари (гільза-компресійне кільце);
- використовувати зразки з різних досліджуваних матеріалів;
- контролювати змінення величини зносу;
- змінювати робочий тиск в широких межах (до 200 МПа).

В якості зразків брали: ролики з матеріалу гільзи циліндра та вставки, виготовленої з запропонованого матеріалу та колодочка з матеріалу серійного компресійного поршневого кільця.

Контроль температури колодок проводили за допомогою хромель-алюмелевої термопари, ЕДС який вимірювали потенціометром марки Р-307. В якості змазки застосовували вазелінове масло та неполярний керосин.

Порівняльні випробування на зношування вставки та гільзи циліндра показали, що зносостійкість матеріалу вставки на 30 % вище ніж матеріал гільзи циліндра (рис. 1).

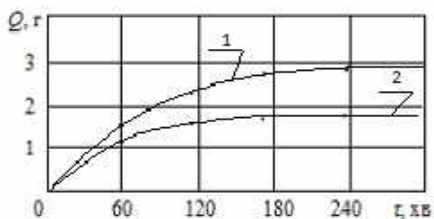


Рис. 1. Залежність зносу Q матеріалу вставки (1) та гільзи циліндра типу СМД (2) від часу τ випробування (навантаження $P = 800$ Н)

Великий вплив на зносостійкість при випробуваннях має вихідна висота та форма нерівностей, їх направленість на поверхні тертя.

В початковий період притирання поверхонь гільзи циліндра та

кільця їхній контакт відбувається по верхнім частинам нерівностей, в результаті чого, виникають великі питомі тиски і відбувається інтенсивне зношування.

Тому, фінішною обробкою поверхні є зміцнення її алмазним вигладжуванням, яке знижує зношування, як в період притирання, так і при сталому зношуванні. Це досягається зниженням шорсткості поверхні тертя, а також середня мікротвердість цементиту збільшується на 10...12% (с Н50-830 до Н50-950) і продуктів розпаду аустеніту на 28,0...35%.

Висновки. Порівняльні випробування зразків матеріалу гільзи циліндра та компенсаційної вставки зі зносостійкого матеріалу з фінішною обробкою – алмазним вигладжуванням на зношування показали, що запропонований матеріал має вищу зносостійкість (на 30%) ніж матеріал серійного виробництва. Підвищення стійкості характерно як для періода притирання так і для зношування, яке є сталим. Це досягається за рахунок зменшення шорсткості та зміцнення поверхні.

Список використаних джерел:

1. Скобло Т.С., Иващенко С.Г. Разработка технологии восстановления зеркала гильзы цилиндра двигателя СМД-62 путем постановки компенсационной вставки. Труды Міжнар. наукової конф. КДТУ “Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин”. –Кіровоград: 2000. –С. 21...24.

2. Иващенко С.Г. Разработка технологических параметров центробежного литья вставок и гильз цилиндров дизельных двигателей. Сб. научн. тр. ХГТУСХ /Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин. –Харьков: 1998. –С. 158...162.

3. Иващенко С.Г., Скобло Т.С., Сидашенко А.И. Упрочнение рабочей поверхности вставки гильзы цилиндра методом алмазного выглаживания. Вісник ХНТУСГ “Технічний сервіс АПК, техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні”. Вип. 67. –Харків: 2007. –С. 156...161.

4. Иващенко С.Г., Денисенко С.А. Зміцнення робочої поверхні циліндричних деталей методом алмазного вигладжування. Матеріали Міжнар. наукової конф. “Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація” ДБТУ. –Х: 2021. –С. 191...192.

5. Скобло Т.С., Иващенко С.Г., Сидашенко А.И., Шержуков И.Г., Тридуб А.Г. Анализ качества и износа гильз цилиндров дизелей зарубежного производства. “Механизация и электрификация сельского хозяйства”. № 7. –М.: 1997. –С. 29...30.

Секція 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В РОСЛИННИЦТВІ

Кафедра ОТСТ

Модератор – Артемов Микола Прокопович

д.т.н., професор

Секретар секції – Гаск Євген Анатолійович

к.т.н., ст. викладач

УДК 661.33

ВИДИ І ВЛАСТИВОСТІ ГРАНУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

**Артьомов М.П., д.т.н., професор, Калюжний О.Д., к.т.н., доцент,
Колодяжний І.О., аспірант**

(Державний біотехнологічний університет)

Класифікація твердих добрив. Під добривами розуміють не тільки елементи живлення рослин – азот, фосфор, калій, але і речовини і бактерицидні препарати, внесення яких мобілізує елементи живлення, що містяться в ґрунті, і покращують її структуру, фізичні, хімічні, біологічні та інші властивості, а також стимулюють біологічну активність рослин і сприяють підвищенню їх врожаїв. Тверді добрива поділяють на активно сипучі і пасивно сипучі. Активно сипучі добрива можуть бути неаерованими і аерованими. Аеровані добрива часто називають пілоподібними.

Сухі складні добрива заводського виробництва випускають у вигляді нітрофосок, амофосок і нітроамофосок. Відсотковий вміст поживних речовин вказується в технічних умовах, проспектах виробників і в супровідних документах. Різноманітність складних добрив за складом дозволяє вибрати оптимальний їх склад для конкретних ґрунтових умов.

Нітрофоски, амофоски і нітроаммофоски мають хороші фізико-механічні властивості, легко висіваються машинами і по своїй дії на рослини перевершують суміші простих добрив, які приготовані на місцях. Нейтралізатори або меліоранти (гіпс, вапно) випускають пілоподібними [7,8].

Фізико-механічні властивості добрив, до них відносяться фізичні, розмірні, вагові, фрикційні, міцності, аеродинамічні – змінюються в широких межах і в більшості випадків взаємопов'язані між собою.

До найбільш важливих фізико-механічних властивостей усіх видів твердих добрив, що впливають на роботу машин, належать: вологість, гігроскопічність, щільність, гранулометричний склад, кут природного укосу, сипучість, стежуваність, здатність до зводоутворення і обвалення, в'язкість, липкість, розсіваність, опір зсуву, кут тертя, вітрильність тощо.

Гранулометричний склад твердих добрив. Величина зерен добрив певною мірою характеризує їх сипучість, схильність до утворення склепін і грудок і ущільнення всередині кузова або бункера машини. Кращими для розсіву властивостями володіють добрива, що мають частинки з найбільшим розміром 1-5 мм, і навпаки, жодне добриво не дає задовільного результату при його механічному розсіві, якщо в ньому міститься значна частка частинок розміром менше 0,07 мм.

З іншого боку, при підготовці добрив для розсіву їх пневматичними розкидачами необхідно мати в їх гранулометричному складі не менше 25% частинок з розмірами 0,25 мм і менше, так як в іншому випадку такі добрива не будуть аеруватися. Розсівання мінеральних добрив, що містять грудочки з найбільшим розміром 5-7 мм, забороняється, так як це призводить до поганої роботи машин, нерівномірного розподілу добрив в ґрунті і малої їх ефективності.

Список використаних джерел:

1. Догановський М.Г., Козловський Є.В. Машини для внесення добрив. М., "Машинобудування", 1972. 272 с.
2. Якубаускас В.І. Технологічні основи механізованого внесення добрив/В.І. Якубаускас. - М.: Колос, 1973. 231 с.

УДК. 631.31

ЯКІСНА ТЕХНІКА, ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ – ШЛЯХ ДО ВИСОКИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Артьомов М.П. д.т.н., професор, Усіченко Д. студент
(Державний біотехнологічний університет)

У сільськогосподарських підприємствах питанню забезпечення технологій якомога продуктивнішою технікою приділяють підвищену увагу. Керуючись такими стратегічними напрямками, фахівці господарств поступово формують парк машин із мінімальною, але цілком достатньою для рослинництва кількістю агрегатів.

Задля збільшення врожайності і зменшення виробничих витрат фахівці впроваджують ресурсоощадні агротехніки, зокрема технології мінімального обробітку ґрунту, які досить широко застосовують у багатьох країнах світу з високорозвиненим сільським господарством. Агрономічні і інженерні підрозділи господарств використовують такі сучасні технології, завдяки яким ґрунти не виснажуються, а навпаки, поліпшують свої якості і радують аграріїв високою віддачею. [1].

Невід'ємною складовою будь-якої технології є техніка, від якої залежать якість та своєчасність виконання технологічних операцій. Одним із шляхів досягнення якомога вищих результатів господарювання є оптимізація складу й ефективне використання наявної техніки, яку застосовують у технологіях вирощування сільгоспкультур.

Висока якість й експлуатаційна надійність зарубіжної сільськогосподарської техніки підтверджується широкою практикою як зарубіжних фермерських господарств, так і вітчизняними сільськогосподарськими товаровиробниками, які вже тривалий час використовують іноземні сільськогосподарські ґрунтообробні машини, посівну техніку, зернозбиральні комбайни тощо. Однак сільськогосподарська техніка зарубіжного виробництва досить дорога порівняно з аналогічними вітчизняними зразками.

У перспективних агротехнологіях все частіше використовуються багатоопераційні агрегати з комбінованими робочими органами. Їх використання базується на виконанні технологічних операцій на швидкостях понад 8 км/год., що забезпечує підвищення продуктивності МТА та зниження на 30–40% питомої енерго- і матеріаломісткості.

У новітніх інтенсивних технологіях землеробства розширюється застосування енергонасичених тракторів, здатних забезпечити вищі робочі швидкості МТА.

Так, робочі швидкості сучасних сільськогосподарських агрегатів становлять: на сівбі 9–10 км/год.; на оранці 8–9; на прибиранні сіна 12–15 (окремі – до 20); на внесенні добрив 15 (окремі – до 32 км/год.) [2]. Для забезпечення якісного виконання таких технологічних процесів потрібне високе тягове зусилля, що потребує потужності двигуна трактора близько 40–45 к.с. на один метр захвату.

Спираючись на такі цифри, агропідприємствам слід визначитися із сезоном використання машини (станом ґрунтів у цей час) і, відповідно, з шириною захвату, зіставивши свої бажання з наявним парком техніки. До речі, для універсальних культиваторів, що мають у складі диски швидкість роботи дуже важлива. Справа в тому, що диски

ефективно виконують свою функцію на швидкості не менше ніж 12 км/год. Працюючи на велику глибину, необхідно це врахувати і, можливо, поступитися зайвими метрами.

Інноваційна концепція розвитку полягає у зниженні енерго-ресурсомісткості технологічних операцій, біологізації землеробства, оптимізації термінів виконання всього комплексу операцій, забезпеченні екологічності виробництва.

Ґрунтозахисне землеробство характеризується трьома принципами, які взаємозв'язані між собою: 1) тривале нульове або мінімальне порушення ґрунтового покриву (тобто прямий або суцільний посів культур); 2) постійна присутність на поверхні шару органічної речовини, тобто рослинних залишків або покривних культур; 3) диверсифіковані сівозміни під час обробітку однорічних культур або суміші культур, включаючи бобові, під час вирощування багаторічних культур [3]. Запровадження інноваційної технології може у 20 разів зменшити обсяги ручної праці та збільшити середній рівень урожайності.

Список використаних джерел:

1. Електронний ресурс: <https://rdo.ua/tekhnika-i-tekhnologii-tochnogo-zemlerobstva-tse-neobkhidni-rishennya-dlya-suchasnogo-agrariya/>
2. Артёмов М.П., Шуляк М.Л., Колеснік І.В., Козлов Ю.Ю., Вплив коливання швидкості руху МТА на надійність технологічної операції./ М.П.Артёмов, М.Л.Шуляк, І.В.Колеснік, Ю.Ю.Козлов // Вісник ХНТУСГ ім.П.Василенка. Випуск161. «Технічний сервіс машин для рослинництва». – Х.: Віровець А.П. «Апостроф», 2015. – С34 – 41.
3. Артёмов Н.П., Кушнарёв А.С. Биосферные основы повышения продуктивности земледелия / Н.П.Артёмов, А.С.Кушнарёв // Научный журнал «Инженерия природокористування» № 3(2) 2015, - Х.: ХНТУСГ, С.9 – 13.

ВИБІР ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ЦУКРОВОЇ БУРЯКИ

Анікєєв О.І. к.т.н., доцент, Мотрюк К.В., Власенко В.О. студенти
(Державний біотехнологічний університет)

Основним обробітком ґрунту прийнято вважати найбільш глибокий суцільний обробіток в технологічному циклі вирощування культури.

За глибиною обробленого шару ґрунту обробіток класифіковано на: глибокий – обробіток ґрунту на глибину більше 24 см; звичайний – обробіток ґрунту на глибину від 16 см до 24 см; мілкий – обробіток ґрунту на глибину від 8 см до 16 см; поверхневий – обробіток ґрунту на глибину до 8 см.

Механічні обробітки ґрунту, які використовують на даний час в Україні, умовно можливо поділити на полицевий, що базується на використанні полицевих знарядь з повним або частковим обертанням скиби та безполицевий обробіток, тобто без обертання скиби з підрізанням підземних і збереженням надземних подрібнених нетоварних рослинних решток основної культури на поверхні поля.

Найбільш поширеним є полицевий обробіток (оранка). Глибоко орють під цукрові і кормові буряки, картоплю; оранку на звичайну (середню) глибину застосовують під зернові культури. Різні культури неоднаково реагують на глибину обробітку. Позитивний вплив оранки проявляється протягом декількох років.

Разом з тим, якщо орати на одну і ту ж глибину, то утворюється так звана «плужна підшва», яка перешкоджає розвитку коріння, проникненню повітря та погіршує водний режим. Систематичний полицевий обробіток погіршує структуру ґрунтів, збільшує їх рівноважну щільність, зменшує вміст і збільшує рухомість органічної речовини, призводить до надмірно високого непродуктивного випаровування вологи.

В інших країнах світу безполицевий обробіток не застосовується на усій площі ріллі, а там, де він широко використовується, його застосування обумовлюється використанням гербіцидів для захисту культурних рослин від бур'янів.

Сільськогосподарські культури вирощують в сівозміні. В зв'язку з різною реакцією сільськогосподарських культур на глибину обробітку останній повинен бути різноглибинний.

Комбінована система основного обробітку, що поєднує полицевий і безполицевий обробіток на різну глибину в найбільшій мірі використовує позитивні і зменшує негативні сторони систематичного полицевого або безполицевого способів обробітку. Вона дає можливість усунути диференціацію оброблюваного шару ґрунту за родючістю, підвищує його біологічну активність і не погіршує гумусного стану.

За комбінованого різноглибинного обробітку в сівозміні ефективніше ведеться боротьба з бур'янами, краще оструктурується розпушений ґрунт і рівномірно перемішуються з ґрунтом внесені добрива.

Обробіток ґрунту впливає на умови росту через зміни будови ґрунту, тому необхідно мати чітке уявлення, за рахунок яких змін в будові оброблюваного шару забезпечується позитивний вплив на умови росту рослин.

Упродовж багатьох років у системі основного обробітку ґрунту оранка відіграла вирішальну роль у регулюванні ґрунтової родючості, в боротьбі з бур'янами, хворобами, шкідниками та у формуванні високих врожаїв цукрових буряків. У більшості господарств України під цукрові буряки передбачається проведення глибокої полицевої оранки на глибину 28...32 см. Вважається, що глибока оранка під цукрові буряки потрібна для загортання гною, соломи, мінеральних добрив, сидератів, кращої їх гуміфікації, кращого розвитку кореневої системи в орному шарі, для очищення верхнього шару ґрунту від бур'янів. Разом з тим, оранка вимагає значних ресурсних і енергетичних затрат. Тому існує потреба більш широкого вивчення використання дешевших ґрунтообробних, ґрунтозахисних, енергозберігаючих обробітків ґрунту

Список використаних джерел:

1. Сучасна система обробітку ґрунту в польових сівозмінах господарств Харківської області: Рекомендації //ХНАУ ім. Докучаєва В.В.: Ін-т рослинництва ім. Юр'єва В.Я. УААН.- Харків. 2004 р.

2. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві. /Примак І.Д., Рошко В.Г., Гудзь В.П. та ін.:/ За ред. Примак І.Д.- Біла Церква, 2002.- 32 с.

3. Технологічна блочно-варіантна система машиновикористання в землеробстві України: монографія. Частина 1/ Ю. І. Ковтун [та ін.] – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 204 с.

4. Технологічна блочно-варіантна система машиновикористання в землеробстві України: монографія. Частина 2/ М. П. Артёмов [та ін.] – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2022. - 192 с.

**ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ
СІВАЛКОЮ СУПН-8**

**Анікєєв О.І. к.т.н., доцент Сухоносів О.О. студент,
Жавко Д.С. студент**
(Державний біотехнологічний університет)

При поверхневому внесенні добрив з подальшим загортанням їх лаповими культиваторами 40-50 % добрива розміщуються у поверхневому, часто пересихаючому шарі (3...5 см), та ж картина відбувається і при внесенні рядковим способом. В умовах сухої погоди сходи соняшника в цьому випадку слабо забезпечуються мінеральними поживними речовинами. В той же час широко відомо, що насіння бур'янів в основному сходять з глибини до 3-5 см і поживні речовини добрив, в першу чергу використовуються бур'янами. Невеликий дощ і добра внутрішньо-грунтова або наземна роса можуть спровокувати насіння бур'янів на проростання. А в умовах хорошого зволоження ґрунту сходи бур'янів з'являються раніше сходів зернових культур і можуть успішно конкурувати з культурними рослинами. При розміщенні добрив на глибину 3...4 см нижче засіяних смуг або стрічок культур, навпаки, в першу чергу, сприятливі умови живлення отримують сходи культурних рослин. В результаті культурні рослини впродовж вегетаційного періоду стають конкурентоздатнішими по відношенню до бур'янів. Зменшуються втрати азоту від випаровування. "Адресне" внесення добрив також усуває формування додаткових непродуктивних пагонів рослин, знижує вологість зерна при збиранні на 4..6 % в порівнянні із звичайною технологією застосування добрив і скорочує витрати на його підсушування. Стрічковий посів і технологія різнорівневого розміщення насіння і добрив є основним напрямом вдосконалення технічних засобів для їх виконання. Внесення мінеральних добрив на 6...8 см нижче глибини закладення насіння у вологу зону ґрунту, підживлює кореневу систему в період формування рослини і колосу і створює сприятливі умови для їх зростання і розвитку, збільшується зростання стебла і утворення колосу, а відповідно і зерна.

Запропонована конструкція робочого органу складається з правого і лівого лемешів, вертикальної стійки, стійки ребра, що виконують функції ребер жорсткості накладок, під якою розташований розпилювач зі щілиною. Робоча рідина подається до нього по каналу

через індивідуальний фільтр-клапан-відсікач. Власне стрілочата лапа утворюється сполученими за допомогою стійки-ребра двома лемешами і розташованої між ними сводотвірною частиною. При цьому стійка-ребро має тупий кут занурення в ґрунт.

Робоча рідина подається під тиском на фільтр-клапан-відсікач далі по трубопроводу проходить до щільового розпилювача.

В процесі роботи стойка сошника піддається деформації вигину, отже, параметри стойки визначимо з умови міцності при вигині.

Сошник кріпиться (Рис. 1) до тяг за допомогою болтів, тяги таким же чином кріпляться до сівалки. Болт працює на зріз по одній площині і змінання тягами і кронштейном.

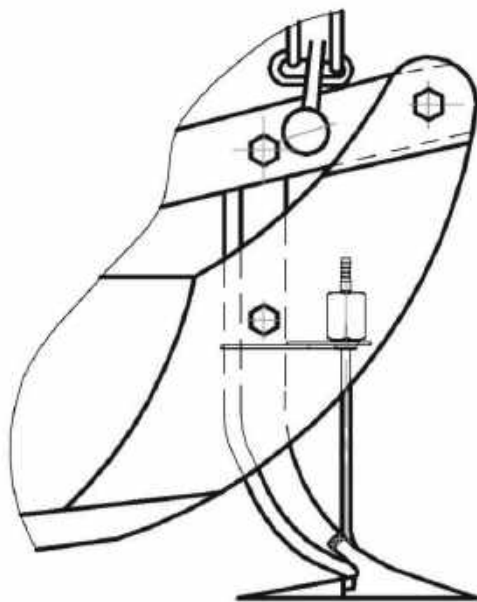


Рис. 1. Схематична зображення сошника для внесення рідких мінеральних добрив.

Список використаних джерел:

1. Бакум М.В., Бобрусь І.С., Михайлов А.Д., Морозов І.В., Нікітін С.П. С 36 Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини. За ред. М.В.Бакума. – Харків: 2005. – 332 с.: іл.

2. Бакум М.В. Б 19 Проектування сільськогосподарських машин. Частина І. Книга 2. Машини для обробітку ґрунту. – Харків: ПромАрт, 2019. – 436 с.: іл.

УДК 631.362.3

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ
ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ З ВИКОРИСТАННЯМ
КОЛОСНИКОВОГО ВІДДІЛЮВАЧА ПНЕВМОСЕПАРАТОРА
ALMA-5**

Гаск Є.А., к.т.н., доц., Логвінюк О.А. студент,

Понеділок Б.А. студент

(Державний біотехнологічний університет)

Продукти харчування, вироблені із зерна пшениці, займають значне місце у раціоні харчування більшу частину населення нашої країни. Завдяки їм харчовий раціон населення забезпечується калорійністю на 40 %, білками – на 50 %, вуглеводами – на 60 %. Ці фактори змушують пред'являти жорсткі вимоги до якості зерна. В першу чергу по засміченості та вологості, у другу за хлібопекарськими властивостями. Очевидно, що немає способів, що дозволяють випускати високоякісні та корисні продукти з низькоякісної зернової сировини.

Практично встановлено, що простіше та економічно обґрунтовано зробити якісну сировину (зернову партію, що відповідає вимогам ДСТУ), чим намагаються усунути дефекти у процесі переробки некондиційної сировини (борошна).

Чистота зерна – один із найважливіших показників, що формують якість борошна та зернових продуктів.

У зв'язку з введенням у сівозміну земельних угідь, що не використовувалися протягом тривалого періоду, гостро постає питання про якісну обробку отриманого врожаю зернових культур, з метою вилучення з нього бур'янів і калібрування насіння за розміром та масою.

Аграрії висувають жорсткі вимоги щодо якості очищення насінневого матеріалу зернових культур від сміттєвих домішок.

Необхідні результати по засміченості та однорідності насіння досягаються шляхом багаторазового повторення операцій очищення від домішок та калібрування зерна на зерноочисних машинах. Внаслідок великої кількості технологічних операцій з очищення відбувається пошкодження насінневого зерна. Частка пошкодження насіння зерноочисними та калібрувальними машинами становить від 25...50 % від загальної кількості мікротравм. При цьому слід зазначити, що на травмування насіння зернозбиральною технікою припадає від 20...35 %, а на посівні агрегати лише від 2...6 %.

Використання для посіву насіння пшениці з мікротравмами призводить до зниження врожайності від 10...15 %.

При посіві насіння пшениці, що пройшло якісне очищення від домішок і калібрування, відбувається збільшення врожаю, що збирається. Так в результаті експериментів, проведених на сортовипробувальних ділянках Харківської області, агрономами селекціонерами були отримані результати: схожість великого однорідного насіння на 5,7 % вище і кількість рослин, що дожили до збирання, на 25 % більше, ніж при посіві дрібним і легким насінням, в результаті збільшення врожайності до 4,5 ц/га.

Мета дипломного проекту полягає в оволодінні методикою і навичками самостійного вирішення інженерних питань комплексної механізації сільськогосподарського виробництва, а також у вдосконаленні зерноочисної машини для післязбиральної обробки зернових культур з доопрацюванням пристрою для відбору великих домішок зернового вороху пневмосепаратора ALMA-5.

Для виконання поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Провести дослідження з ефективності використання колосникового відділювача пневмосепаратора ALMA-5 для підготовки насінневого матеріалу.
2. Забезпечити виконання правил безпеки під час виконання робіт.

Список використаних джерел:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. С. 174-179.

2. Харченко С.А., Гаєк Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

3. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д.

Калужний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорокотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

4. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікєєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тищенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

5. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

6. Харченко С. А., Гаєк Е. А. К построению математической модели динамики запылённого воздушного потока в зоне доочистителя разработанного прямоточного циклона. – 2015.

7. Гаєк Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

8. Гаєк Е. А. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований в разработанном циклоне аспирационных систем зерноочистительных машин //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – №. 157. – С. 203-208.

9. Гаєк Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

10. Харченко С.О., Артёмов М.П., Гаєк Є.А., Бажинова Т.О., Ліньов А.О. Ковалишин С.Й. Ідентифікація енерговитрат зернових пневмосепараторів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. -2021. № 23 - С. 234 – 240.

11. Tishchenko, L., Kharchenko, S., Kharchenko, F., Bredykhin, V., & Tsurkan, O. (2016). Identification of a mixture of grain particle velocity through the holes of the vibrating sieves grain separators. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(7), 80.

12. Kharchenko, S., Borshch, Y., Kovalyshyn, S., Piven, M., Abduev, M., Miernik, A., ... & Kielbasa, P. (2021). Modeling of aerodynamic separation of preliminarily stratified grain mixture in vertical pneumatic separation duct. Applied Sciences, 11(10), 4383.

13. Kharchenko, S., Kovalyshyn, S., Zavgorodniy, A., Kharchenko, F., Mikhaylov, Y., & Mikhailov, Y. (2019). Effective sifting of flat seeds through sieve.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕРНОВИХ ДОМІШОК ТА СПОСОБИ ЇХ ВИДІЛЕННЯ

Гаск Є.А., к.т.н., доц., Логвінюк О.А. студент,

Енгел О.В. студент

(Державний біотехнологічний університет)

Домішки, що містяться в зерновій суміші, умовно можна класифікувати на: зернові, сторонні (бур'яні), мінеральні та нерослинні (тварини) походження. Класифікація домішок наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Класифікація домішок у зерні

Зернові домішки	Сторонні (сміттєві) Домішки	Мінеральні домішки	Домішки нерослинного (тварини) Походження
Біте зерно	Насіння бур'янів	Пісок	Комахи, жуки, Кліщі
Щупле (чахле) зерно	Спорини	Каміння	Фрагменти комах
Стороннє зерно (інший вид зернових)	Зіпсовані Зерна	Грунт	Личинки, яйця Комах
Проросле зерно		Пил	Продукти секреції комах (тварини)
Зерно, з'їдене шкідниками		Скло	
Зерно, пошкоджене внаслідок морозу		Метал	
Зерна з змінами кольору зародка			

За складністю вилучення із зернової суміші домішки можна розділити на дві групи. Перша – легке відділення, що ефективно витягаються із зернової суміші з урахуванням геометричних розмірів, ваги та аеродинамічних властивостей сміття (домішок) Легковіддільні домішки витягаються за допомогою вібросепараторів та трієрів.

Друга - важковіддільні, до них відносяться компоненти зернової суміші, розмірні характеристики та аеродинамічні властивості, яких близькі до характеристик насіння основної культури. Як правило, це насіння бур'янів та культурних рослин, мінеральні домішки. Для вилучення даних домішок використовують складніші машини, наприклад пневмовибрационные сепаратори.

Для пшениці важковідокремленими домішками є насіння вівсюгу, звірбиги, ячменю та членики редьки дикої. Насіння цих

рослин незначно відрізняється від зерна пшениці за розмірами та аеродинамічними властивостями, їх вилучення можливо здійснити за сукупності ознак, зокрема, за масою (щільністю). По масі (щільності) та розмірам важковіддільні домішки ділять на два типи: легкі та важкі. До першої групи відносять домішки, у яких маса (щільність) менша, ніж у основної маси сортової пшениці, до другої групи важкі.

Залежно від подальшого використання, зерна пшениці до її чистоти пред'являють різні вимоги. Так, допустимий вміст насіння інших культурних та бур'янів у насінневому матеріалі пшениці, суворо обмежений ДСТУ (табл. 2).

Таблиця 2

Вимоги до чистоти насіння пшениці

Категорія насіння	Чистота, %	Вміст насіння інших рослин, шт/кг,	
		Всього	в т.ч, смітєвих домішок
Оригінальне	99	8	3
Елітне	99	10	5
Репродуктивне	98	40	20
Репродукційні для виробництва товарної продукції	97	200	70

Для продовольчої пшениці, з якої виробляють борошно, показник засміченості становить не більше 2%, що нижче, ніж для насінневої та вище, ніж для пшениці, що використовується у кормовиробництві.

У роботі для експериментальних досліджень використовувалися три сорти пшениці з різною засміченістю (табл. 3).

Таблиця 3

Якісні показники пшениці

Якісні Параметри	Сорт пшениці		
	Юка	Афіна	Ласка
Репродукція	2	1	1
Маса 1000 зерен/г	45,2	42,8	43,3
Натура зерна г/л	815	785	795
Вологість %	13,5	13,5	13,8
Вага партії, кг	3000	500	80
Засміченість партії, %	4	3	0,1

Застосовують ряд способів поділу зернового потоку масою

зерен.

Основними вважаються: поділ у рідині та псевдозрідженому шарі. Поділ у рідині – це вилучення і сортування в рідині, здійснюється в розчинах різних речовин або ж в потоці води.

Поділ у воді здійснюється у водострумних сепараторах у горизонтальному та вертикальному потоках. Для зернових сумішей, густина яких перевищує густину води, використовуються сольові розчини.

Даний спосіб очищення та калібрування насіння пшениці у разі використання сольових розчинів веде до зниження біологічної активності насіння (енергії проростання та схожості) навіть при нетривалому контакті з таким розчином. Для насінневого зерна зазвичай сольовий розчин замінюють суспензією води та крейди.

Цей спосіб вилучення трудноотделимых домішок зазвичай застосовують на сільськогосподарських підприємствах провідних, селекційну роботу, перед посівом насіння.

Основними недоліками цього способу є висока енергоємність, пов'язана з просушуванням насіння, низька продуктивність, висока вартість.

Другий спосіб вилучення важковіддільних домішок із зернової суміші – поділ у псевдозрідженому шарі. Псевдозрідження – це процес, в результаті якого тверда статична зернова маса переводиться в псевдостан, подібний до стану рідкої маси.

Для вилучення домішок застосовують такі способи псевдозрідження зернового потоку: вібраційний (вплив вібрацій робочої поверхні на зерновий потік, що знаходиться на ній); пневматичний (вплив на зернову суміш постійного або періодичного (пульсуючого) повітряного потоку); вібропневматичний (комбіноване вплив на зерновий потік вібраціями робочої поверхні та потоком повітря одночасно); пневмовідцентровий (вплив на зерновий потік поля відцентрових сил та потік повітря).

Ефективне вилучення домішок із зернової суміші, що відрізняються за щільністю та розміром, у псевдозрідженому шарі здійснюється комбінованим способом очищення. Як правило, для цього використовуються вібропневмосепаратори. Ці пристрої дозволяють ефективно розшарувати зернову суміш та згрупувати у шарах зерна з подібними фізичними параметрами.

Зі сказаного вище можна зробити висновок, що існує можливість підвищення ефективності очищення продовольчого та насінневого зерна за рахунок: вибору раціональних способів вилучення важковіддільних домішок із зернової суміші, що

враховують форми та маси домішок; використання ефективних зерноочисних машин, проведення процесів за оптимальних параметрів.

Список використаних джерел:

1. Харченко С.О., Артёмов М.П., Гаек Є.А., Бажинова Т.О., Ліньов А.О. Ковалишин С.Й. Ідентифікація енерговитрат зернових пневмосепараторів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. -2021. № 23 - С. 234 – 240.

2. Харченко С.А., Гаек Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

3. Гаек Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

4. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікеєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаек, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

5. Гаек Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

6. Гаек Е. А. Алгоритм математического моделирования частиц дисперсной фазы запылённого воздушного потока в разработанном циклоне зерновых сепараторов //MOTROL. Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2016. – Т. 18. – №. 7. – С. 79-83.

11. Tishchenko, L., Kharchenko, S., Kharchenko, F., Bredykhin, V., & Tsurkan, O. (2016). Identification of a mixture of grain particle velocity through the holes of the vibrating sieves grain separators. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(7), 80.

12. Kharchenko, S., Borshch, Y., Kovalyshyn, S., Piven, M., Abduev, M., Miernik, A., ... & Kielbasa, P. (2021). Modeling of aerodynamic separation of preliminarily stratified grain mixture in vertical pneumatic separation duct. Applied Sciences, 11(10), 4383.

13. Kharchenko, S., Kovalyshyn, S., Zavgorodniy, A., Kharchenko, F., Mikhaylov, Y., & Mikhailov, Y. (2019). Effective sifting of flat seeds through sieve.

УДК 631.362.3

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗАПИЛЕНОГО
ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ З РОЗРОБКОЮ ЦИКЛОНУ З
ЖАЛЮЗІЙНИМ ВІДДІЛЮВАЧЕМ ДЛЯ СТАЦІОНАРНИХ ТА
САМОПЕРЕСУВНИХ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН**

Гаск Є.А., к.т.н., доц., Русанов О.В. студент,

Сірий О.І. студент

(Державний біотехнологічний університет)

Пневмосепарувальні канали зерноочисних машин призначені для очищення зерна від легких домішок та пилу. Зношений парк комбайнів багатьох господарств і надмірна засміченість зернового матеріалу приводить до того що, зерноочисні машини мають не значну пропускну здатність і, як наслідок, низькі техніко-економічні показники. Подальше підвищення продуктивності зернових сепараторів вимагає підвищення ефективності очищення зернового матеріалу як стаціонарних зерноочисних машин Petkus «Селектра» та Petkus К-547 «Гігант», так і самопересувних зернового сепаратора ОВС-25 та СВС-15.

За агротехнічним вимогам до зернозбиральних комбайнів чистота одержуваного від них зернового матеріалу має становити: 95 % – при прямому комбайнуванні, 96 % – при роздільном. Тобто , вміст легких домішок у зерновій суміші не повинно перевищувати. Однак ці вимоги не завжди виконуються і на післязбиральної обробки надходить купу чистота якого коливатися в широких межах і може становити 74...99 %.

Машини попереднього очищення – ворохоочисники – виконують очистку зернового матеріалу вологістю 20...40 % з вмістом домішок 5...20 %, в тому числі фракції соломистих до 5 %.

Технологічний процес стаціонарних зернових сепараторів Petkus «Селектра» та Petkus К-547 «Гігант», супроводжується виділенням пилу, який небезпечний для працівників обслуговуючої робочої зони. Згідно стандарту ГОСТ 12.1.005 – 88 запиленість повітря не повинна перевищувати 4 мг/м³. Обслуговуючої зоною вважають простір висотою 2 метри та вище над рівнем підлоги, на якій знаходяться місця перебування працюючого персоналу.

Для підтримки нормованої запиленості зерноочисні машини забезпечені пиловловлювачами, які згідно з ГОСТ 25199 – 82, являють собою систему елементів, які відбирають дисперсні частинки з повітряного потоку, розвантажувального пристрою, регулюючого обладнання і вентилятора.

Аналіз відомих досліджень, спрямованих на підвищення ефективності процесу очищення повітряного потоку, удосконалення аспіраційних пристроїв, встановлені недоліки сепаратора. Запропоновано перспективний спосіб комбінуванням пристроїв різного принципу дії. Конструкція передбачає вплив сил інерції і гравітації на дисперсні частинки та використання проміжного відбору за допомогою жалюзі. Розроблений жалюзійний циклон дозволить підтримувати нормовану запиленість робочої зони і яка відповідає ГОСТу 12.1.005 – 88, та знизити метало-і енергоємність процесу очищення запиленого повітряного потоку від домішок та пилу.

Список використаних джерел:

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015. С. 174-179.

2. Харченко С.А., Гаєк Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

3. Харченко С.О. Польові дослідження борони-луцильника Дука-4 з стійками кріплення дисків різної жорсткості / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, Р.В. Антощенков, В.В. Качанов, О.Д. Калюжний, Є.А. Гаєк, Г.В. Сорочотяга // Інженерія природокористування, № 1, – 2017. с. 58-62.

4. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікєєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тищенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

5. Гаєк Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

6. Харченко С.О., Артёмов М.П., Гаєк Є.А., Бажинова Т.О., Ліньов А.О. Ковалишин С.Й. Ідентифікація енерговитрат зернових пневмосепараторів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. -2021. № 23 - С. 234 – 240.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСУ ОБЕЗПИЛЕННЯ
ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ**

Гаск Є.А., к.т.н., доц., Русанов О.В. студент
(Державний біотехнологічний університет)

Зернова суміш містить насіння основної культури, кількість засміченість і домішки, які погіршують якість, негативно впливають на його збереження та якість. Домішки у зерновій масі нормується державними стандартами України. Якщо кількість домішок перевищує норму то зерновий матеріал не використовується за призначенням, при продажу такого зерна знижується закупівельна ціна. Для видалення легких домішок зерновий матеріал очищають у сепараторах і зерноочисних машинах. Очистку свіжозібраного зерна починають ще в комбайні під час збирання врожаїв, які мають ворохоочисні пристрої.

Процес очищенням – це технологічна операція з видалення із зернової маси домішок і пилу. У результаті очищення підвищується якість зерна основної культури, забезпечується якість його використання на харчові потреби, технічні, фуражні цілі та насіннєвий матеріал. Видаляють не тільки всі сторонні компоненти при очищенні та деяка частина зерна основної культури, яка не відповідає встановленим вимогам до зернової або смітної домішки. Ці зернини пошкоджені шкідниками, подрібнені, недорозвинені, щуплі, роздавлені.

Технологічний процес сепарування зернових матеріалів визначають технічним рівнем зерноочисного обладнання на сільськогосподарських підприємствах та елеваторах. Підвищена засміченість зернових матеріалів не дозволяє сучасним зерноочисним машинам збільшити пропускну здатність і, як наслідок отримують низькі техніко – економічні показники.

За даними Міністерства АПК України у виробників на токах щорічно залишається близько 10...14 млн. т. зерна при 50...57 % морально і фізично застарілих зерноочисних машинах і обладнанні.

У зв'язку із збільшеною засміченістю зернових підвищення продуктивності стаціонарних зернових сепараторів пов'язано з необхідністю поліпшення процесу очищення повітряного потоку пиловловідокремлювачами від легких домішок та пилу.

Технологічний процес сепаратора Petkus супроводжується виділенням пилу. Згідно стандарту ГОСТ 12.1.005 – 88 запиленість повітря робочої зони не повинна перевищувати 4 мг/м³.

Для підтримки нормованої запиленості повітряного потоку

стаціонарний зерновий сепаратор Petkus «Селектра» працює з системою батарейних циклонів. Які складаються з великої кількості паралельно встановлених елементів з'єднаних в одному корпусі та мають загальний трубопровід для підведення пилового потоку на очищення та відвід газів, а також бункер для збирання пилу. У більшості випадків пиловловідокремлювачі зерноочисних машин мають два ступені очищення:

1 – відокремлюються важкі частки та домішки, 2 – повітряний потік доочищують від пилу. Недостатня ефективність роботи батарейних циклонів полягає в тому, що вони мають високий гідравлічний опір, неможливість вловлювання дрібнодисперсного пилу та великі габаритні та приєднувальні розміри конструкції.

Технологічний процес засобів очищення запиленних повітряних потоків і конструкцій апаратів знепилення спрямовані на створення конкурентоспроможної зерноочисної техніки вітчизняного виробництва, є перспективним напрямком.

Для дослідження процесу очищення запиленних повітряних потоків пиловловідокремлювачами необхідно провести аналіз характеристик домішок зернового матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Харченко С.О., Артёмов М.П., Гаек Є.А., Бажинова Т.О., Ліньов А.О. Ковалишин С.Й. Ідентифікація енерговитрат зернових пневмосепараторів / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. -2021. № 23 - С. 234 – 240.

2. Харченко С.А., Гаек Е.А. Способ повышения эффективности процесса очистки воздушного потока и разработка циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2013. Вип.135. С. 87 – 92.

3. Гаек Є. А. Підвищення ефективності роботи зерноочисної техніки від шкідливого впливу дисперсного пилу //Науковий журнал «Інженерія природокористування». – 2020. – №. 3 (17). – С. 53-57.

4. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікеєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаек, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.

5. Гаек Е. А. Оптимизация конструктивно-технологических параметров разработанного циклона аспирационных систем зерноочистительных машин. – 2015.

ВПЛИВ РОДУЧОСТІ ГРУНТІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ

Романашенко О.А. доцент, Дубіна А.В. студент,
Гриценюк А.А. студент
(Державний біотехнологічний університет)

В усі часи, на різних стадіях розвитку суспільно-економічних формацій у свідомості людини поняття про ґрунт і його родючість були невід'ємними одне від одного. Родючість людина завжди розглядала як найістотнішу властивість землі як засобу виробництва. В Україні тривалий час панувала думка, що відносно родючості ґрунтів не існує ніякої проблеми. Адже вона володіє чвертю світових запасів чорноземів. Проте насправді виявилось, що нині вони хіба що за кольором такі. Доказом цього може бути зразок українського чорнозему, що зберігається у Франції в інституті Л. Пастера і містить 10–12 відсотків гумусу, а нині вміст органічної маси в ґрунтах України становить у середньому 2,5 %, або навіть 1,5 %. Враховуючи це, вже назріла гостра потреба у вирішенні питання щодо виявлення причин зниження родючості ґрунтів України і визначення перспективи її відтворення та збереження.

Всебічний аналіз засвідчує, що зниження родючості ґрунтів України пов'язане як з природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Вони чітко взаємопов'язані й основними з них є: ерозія ґрунтів, дегуміфікація, від'ємний баланс поживних елементів, забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і мінеральних добрив, радіонуклідами, біологічним різноманіттям, ущільненням ґрунтів сільськогосподарською технікою тощо [4].

Дегуміфікація, або зменшення гумусу в ґрунті, є контрольованим показником зниження його родючості. Багаторічні дослідження показують, що основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції.

Забруднення ґрунтів зумовлене наявністю у них надмірної кількості важких металів, радіонуклідів, залишків пестицидів і мінеральних добрив тощо. На землях сільськогосподарського призначення забруднення ґрунтів, як правило має локальний характер і залежить від розміщення їх біля промислових об'єктів, атомних електростанцій, сміттєзвалищ, складів мінеральних добрив і

отрутохімікатів. Доволі негативно на ґрунт впливають залишки пестицидів і мінеральних добрив. Особливо шкідливими є хлороорганічні, фосфорорганічні та симтріазинові пестициди.

Фізична деградація ґрунтів є наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання земель, а саме: надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини тощо, що призводить до погіршення структурності верхніх шарів, бриластості після оранки, запливання і кіркоутворення, наявності плужної підшови, ущільнення підорного і глибших шарів ґрунту, а одночасно до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур [3].

Родючість ґрунту – одна з найістотніших його властивостей, яка забезпечує життєво важливі біосферні функції, втрати яких позбавляють рослини, а також й людину, екологічних основ їхнього існування. Саме з цих міркувань збереження й відтворення родючості ґрунтів повинні завжди бути у полі зору як органів державної влади, так і органів місцевого самоврядування, окремих власників землі та землекористувачів незалежно від форм власності на землю. При цьому особлива увага повинна бути звернута на неухильне дотримання чинного законодавства про земельні ресурси, рекомендацій науково-дослідних установ стосовно раціонального використання земель і збереження та відтворення родючості ґрунтів.

Список використаних джерел:

1. Греков В.О., Тараріко О.Г., Панасенко В.М. та інші. Адаптація національної системи охорони ґрунтів до проекту рамкової ґрунтової директиви ЄС та Ради Європи. Агроекологічний журнал, вип. 2, 2011. С.45–51.

2. Демчишин А.М., Віщак В.М., Світа Д.Я.. Проблеми відтворення і підвищення родючості ґрунту орних земель Львівської області та шляхи їх вирішення. Агроекологічний журнал, вип. 2, 2011. С.58–63.

3. Долженчук В.І., Яценко О.В., Крупко Г.Д. та інші. Агромеліоративні заходи підвищення родючості ґрунтів Сільськогосподарські меліорації, використання меліорованих земель. К., 2010. С.98–105.

4. Стріла Г.П. Еколого-технологічні питання відтворення родючості ґрунтів та оптимізація землекористування на регіональному рівні. Вісник Державної аграрної академії, вип. 1, 2011. С.166–168.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР

**Романашенко О.А. доцент, Серета П.В. студент,
Ванін Ю.М. студент**
(Державний біотехнологічний університет)

Одним із найважливіших завдань агропромислового комплексу України в сучасних соціально-економічних умовах є оптимізація виробництва, пошук грамотних, успішних рішень, спрямованих на бажаний результат. Загальновідомо, що подальший розвиток рослинництва можливий лише на основі збереження та підвищення родючості ґрунтів.

З різних культур у сівозміні рядкові культури, особливо ті, які мають добре розвинені стрижневі корені - ріпак, цукрові буряки і кукурудза - вимагають великої уваги. Вони досить добре самі розпушують ґрунт і забезпечують в подальшому їх хорошу структуру для вирощування наступних культур.

У свою чергу, на погану підготовку ґрунту і неправильне поводження з попередником вони реагують дуже чутливо зі значними коливаннями врожайності. Враховуючи ці особливості, поряд з потребою в економії енергоресурсів та збереженням цілісності навколишнього середовища в аграрному виробництві все більшого значення набувають альтернативні технології господарювання [1, 2].

У сучасному вигляді технологія смугової є відносно молодою. Вперше цей термін почали використовувати близько 10 років тому. За своєю суттю методика перегукується з нульовим обробітком ґрунту, забезпечуючи таку ж ефективність, але при цьому мають місце переваги традиційного способу обробки землі. Цю технологію вже досить широко використовують у багатьох країнах Європи і в цілому в усьому світі, що пов'язано з багатьма перевагами, необхідними в певних умовах виробництва.

Застосування смугової оранки припускає, що фермер сіє насіння в певні ряди, як правило, 20-25 см в ширину, обробляючи їх потім спеціальною технікою. У підсумку з'являється можливість обробляти лише ті ділянки землі, куди безпосередньо буде закладатися насіння. Тобто при оранці інші землі залишаються недоторканими і, відповідно, не будуть пошкоджуватися. Така методика дозволяє доцільно розподілити ділянки ґрунту. Наприклад, на ті, які будуть оброблятися, або на ті, які будуть «відпочивати». Подібне планування дозволяє скласти план посівів, не виснажуючи всю площу посівних земель.

До ще одної переваги смугової обробки відносять створення відмінних аеробних умов і насінневих ложе. Як і у випадку нульової обробки, кисень з легкістю проступає в ґрунт, прискорюючи таким чином розклад органічних речовин.

Як результат утворюється добре розпушене посівне ложе готове для сівби та створено зі значною економією витрат. Збереженням капілярної сітки на міжряддях, які не піддаються механічній обробці, досягається підвищенням доступності ґрунтових вод і значне скорочення втрат вологи через перевертання ґрунту і його висихання. Всього збережений на поверхні міжряддя замульчований шар поживних залишків виконує багато функцій. Він і знижує випаровування цінного вологи, і сприяє кращому утриманню постійних ґрунтових температур, попереджаючи, перш за все, різкі перепади денних і нічних температур, і є важливим механізмом запобігання розвитку як водної, так і вітрової ерозії.

При розпушуванні з одночасним внесенням стрічки концентрованих добрив на відповідну глибину склад ґрунту також є вирішальним фактором. При таких умовах необхідно пам'ятати про можливий перерозподіл добрива на глибокі шари в легких ґрунтах і можливої фіксації поживних речовин на глинистих елементах і гумусі.

Техніка, має низку важливих особливостей. Перш за все, через досить велике навантаження при роботі з розпушуванням рядків на глибину до 20-25 см і навіть більше рама агрегатів повинна бути міцною і мати характерну паралелограмну конструкцію. Це буде допомагати їй краще витримувати великі навантаження, особливо на важких ґрунтах.

З конструктивних груп агрегатів розрізняють робочі органи, які розрізають ґрунт, прибирають з місця формування рядки поживні залишки, проводять глибоке розпушування, формують рядок і дооброблюють поверхню. Зрозуміло, що в разі проведення паралельно з розпушування сівби і удобрення до них додадуться елементи посівних сошників та провідні елементи для відкладання добрива.

Список використаних джерел:

1. Підручник. С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова, В. Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. — Вінниця: Рогальська І. О., 2015. — 448 с.
2. Мельник В.І., Романашенко О.А. Техніка для інтенсивного застосування органічних добрив. Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Крамаровські читання». НУБіБ, Київ, 2022, С. 165-167.

ГНІЙ – НАЙБІЛЬШ ЦІННЕ ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО

Романашенко О.А. доцент, Юркевич А.В. студент,
Ємельяненко С.О. студент
(Державний біотехнологічний університет)

До органічних добрив відносять гній, солому, компости, торф, сапропель усіх видів органічних добрив найпоширеніший і найбільш цінний – гній. В залежності від способу утримання тварин гній може бути твердим і рідким. При утриманні великої рогатої худоби (в.р.х.) з використанням підстилки (не менше кг на добу для кожної тварини) виходить традиційний твердий гній з вологістю до 81 %, який можна укладати купами і зберігати в буртах.

Останнім часом у зв'язку зі спеціалізацією тваринництва все більшого поширення знаходить безпідстилковий спосіб утримання худоби, при якому виходить рідкий гній вологістю 88 %. Такий гній можна легко транспортувати по трубопроводах і каналах. При утриманні худоби з обмеженою кількістю підстилки (1...1,5 кг) накопичується напіврідкий гній вологістю 82...87 %, який має надмірну текучість. Останній не може зберігатися у купках і буртах.

Для накопичення рідкого і напіврідкого гною необхідно мати спеціальні сховища з водонепроникними дном і стінками. Кількість і вміст поживних речовин як у твердому, так і в рідкому гної залежать від виду кормів, способу утримання тварин, умов його накопичення, і збереження.

На сьогодні найбільш розповсюдженим є гній, що одержаний при утриманні худоби на солом'яній або торф'яній підстилках. На фермах використовують для підстилки подрібнену солому зернових-колосових. Витрата підстилкового матеріалу в господарствах, як правило, не нормується, однак практикою встановлені межі: 4...8 кг на одну корову за добу і 2...4 кг - для молодяку.

Соломистий гній є суміш твердих і рідких екскрементів тварин з підстилковим матеріалом, залишками корму і технологічної води.

За ступенем розкладання розрізняють наступні види гною, приготовленого на солом'яній підстилці:

- свіжий - слабкорозкладений, у якому солома майже цілком зберігає свій колір і міцність, її легко виділити з загальної маси;
- напівперепрілий - темно-коричневого кольору, солома в ньому легко розпадається, її важко виділити із загальної маси;

- перепрілий — однорідна чорна маса, в якій солома повністю розкладалася і її неможливо розрізати;

- перегній (сипець) - пухка ґрунтова маса.

Ступінь розкладання гною можна визначити за його кольором, міцністю на розрив підстилкової соломи, ступенем однорідності маси та її фізичними властивостями. Характерно, що, чим вище ступінь розкладання гною, тим більше він втрачає поживних речовин. Так, якщо 1т свіжого гною містить 5,2 кг азоту, то в 1 т отриманого з нього перепрілого - 3,5 кг, а в 1т перегною тільки - 2,8кг [1,3].

Існує два способи доставки добрив у поле: безперевалочний (ферма - поле), перевалочний (ферма - бурт - поле), (рис).

За безперевалочним способом добрива накопичують у прифермському гноєсховищі, транспортують їх до поля і розподіляють по полю. За перевалочним добрива накопичують у прифермському гноєсховищі, надалі періодично їх вивозять на край поля, а в деяких випадках - безпосередньо на поле й укладають у бурти для збереження до внесення.

Валкувачі - розкидачі добрив з куп типу РУН-15Б агрегатуються з тракторами класу 3,0. Вони якісно працюють при масі куп не більше 4000 кг. Призначення валкувачів - захоплення купи і формування валка. Купи заздалегідь розкладаються на полі у певному порядку. Розкидачі розподіляють добрива із валка по ширині захвату.

Для розподілу добрив по полю найбільше застосовуються пристрої, що складаються з двох горизонтально розташованих барабанів, які забезпечують ширину розкидання до 9 м. Барабани, встановлені в задній частині кузова забезпечують якість внесення добрив вище, ніж барабани встановлені по боках. Перспективними робочими органами є дискові металіки відцентрового типу, які забезпечують підвищення продуктивності причепів - розкидачів і якості робіт.

Список використаних джерел:

1. Центилю А.В. Органічні добрива для сучасних систем землеробства: монографія. Івано-Франківськ. Симфонія форте, 2017. 260 с.

2. Мельник В.І., Романашенко О.А. Техніка для інтенсивного застосування органічних добрив. Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Крамаровські читання». НУБіБ, Київ, 2022, С. 165-167.

ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В КАНАДІ

Чигрина С.А., ст. викл.

(Державний біотехнологічний університет)

Сільське господарство та агропродовольчий сектор є основним внеском в економіку Канади. Основні польові культури, що вирощуються в Канаді, включають пшеницю, ріпак, ячмінь, кукурудзу та соєві боби.

Провідною культурою, що вирощується на найбільших площах у Канаді, є пшениця, за якою слідує ріпак. [1] Кукурудза та пшениця широко вирощуються по всій країні. Соєві боби в основному вирощують в Онтаріо, Квебеку та Манітобі, а ріпак вирощують переважно в Західній Канаді. В Онтаріо кукурудза є найпоширенішою польовою культурою, тоді як у західних провінціях найпоширеніша пшениця. [2] Цукровий буряк вирощується у певних районах Онтаріо та Альберти. У Канаді є лише один переробник цукрових буряків, розташований в Альберті. Країна є найбільшим у світі експортером бобових (квасолі, гороху, нуту та сочевиці). Також Канада стоїть на другому місці за величиною експорту солоду у світі, тому що солодовий ячмінь, що вирощують в Канаді найвищої якості. [3]

У 2022 році в Канаді вироблено більше пшениці, ріпаку, ячменю, кукурудзи на зерно, сої та вівса порівняно з 2021 роком. Зростання виробництва було зумовлено переважно кращою врожайністю, особливо на заході Канади, де умови вирощування були загалом сприятливішими, ніж у 2021 році.

Протягом 2022 року були кращі умови вирощування порівняно з 2021 роком на більшій частині західної Канади сприяли підвищенню врожайності. Загальне виробництво пшениці зросло на 51,7% у 2022 році, що є найвищим обсягом виробництва з 2020 року та третім за обсягом виробництвом за всю історію, що в основному пояснюється зростанням виробництва в преріях. Урожайність (+38,2 %) і зайнята під культуру площа (+9,7 %) зросли порівняно з роком раніше. У Саскачевані врожайність пшениці зросла на 47,3% у 2022 році, а посівна площа зросла на 13,5 %, що призвело до зростання виробництва пшениці на 67,2 %. Виробництво пшениці в Альберті зросло на 76,7 %. Урожайність зросла на 59,8 %, а площа полів зросла на 10,6%. Урожайність пшениці в провінції була на найвищому рівні з 2020 році та перевищувала п'ятирічний середній показник з 2017 по 2021 роки, оскільки своєчасні опади сприяли збільшенню

виробництва. Урожайність (+21,3 %) і площа (+4,7 %) зросли в Манітобі, що призвело до зростання виробництва на 26,9 % [4].

Таблиця 1.
Площа полів, зайнятих під культуру та середня врожайність. [5]

Культура	Площа посівів, тис.га			Середня врожайність, кг/га		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Ячмінь	3059,90	3367,88	2850,90	3 820	2 319	3 789
Гречка	11,00	8,92	12,40	918	1 198	934
Ріпак	8410,40	9012,45	8658,60	2 340	1 537	2 114
Нут горох	120,70	89,84	94,70	1 800	1 036	1 351
Кукурудза на зерно	1440,40	1487,85	1466,30	9 632	9 996	10 069
Кукурудза на силос	399,20	410,31	362,90	37 367	35 991	37 910
Льон (насіння)	376,50	404,62	315,20	1 557	858	1 517
Сочевиця	1713,00	1699,99	1749,00	1 682	952	1 341
Гірчиця	103,70	117,49	224,50	987	548	740
Овес	1553,60	1502,12	1593,10	3 500	2 388	3 728
Жито	236,70	193,65	237,40	3 188	3 224	3 424
Соеві боби	2051,90	2087,41	2134,50	3 115	2 992	3 089
Цукрові буряки	18,10	16,20	18,30	70 975	78 656	74 338
Насіння соняшнику	45,30	37,07	38,10	2 251	2 035	2 241
Тритикале	40,90	53,63	59,50	2 314	2 060	2 024
Пшениця (взагалі)	10193,60	9491,86	10274,20	3 537	2 437	3 355
в тому числі:						
Пшениця тверда	2302,10	2321,49	2430,70	2 860	1 359	2 269
Пшениця яра	7254,50	6483,98	7299,10	3 600	2 535	3 559
Пшениця озима	637,30	686,39	544,50			

Список використаних джерел:

1. Field Crop Farming in Canada [електронний ресурс] // Farm & Food Care Ontario. URL: <https://www.farmfoodcareon.org/wp-content/uploads/2017/05/Fact-Sheet-Field-Crop-2016.pdf>.

2. Statistics Canada. Estimated areas, yield, production, average farm price and total farm value of principal field crops, in metric and imperial units [електронний ресурс] // Statistics Canada. 2023. URL: <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/cv.action?pid=3210035901>.

3. Foreign agricultural service. Canada - Crop Production
[электронный ресурс] // URL:
https://ipad.fas.usda.gov/rssiws/al/can_cropprod.aspx

4 Overview of Canada's agriculture and agri-food sector
[электронный ресурс] // URL:
<https://agriculture.canada.ca/en/sector/overview>

5. . Statistics Canada. Production of principal field crops,
[электронный ресурс] // Statistics Canada. November 2022 URL:
<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/221202/dq221202b-eng.htm>

ЗМІСТ

№	Назва	Стор.
1	ЗЕРНО ПШЕНИЦІ, ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА КОМБІКОРМІВ Балацко С.М., асп., Ажипа О.Л., маг., Шувасєв М.С., маг., Стригунов Р.Є., маг. Наукові керівники – д.т.н., проф. Богомолєв О.В., к.т.н. Ірклієнко В.І. <i>(Державний біотехнологічний університет)</i>	4
2	СЕПАРАЦІЯ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ НА ВІБРОУДАРНІЙ ДЕКІ Ажипа О.Л., асп., Шувасєв М.С., асп., Завгородній С.А., маг., Кривошей О.М. маг. Науковий керівник – д. т. н., проф. Богомолєв О.В. <i>(Державний біотехнологічний університет)</i>	6
3	ДО ПИТАННЯ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ ПРОСА ЗА ВІДМІННІСТЮ ФІЗИКО МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ Богомолєв О.О., аспірант Науковий керівник – д.т.н., проф. Михайлов В.М. <i>(Державний біотехнологічний університет)</i>	9
4	ДО ПИТАННЯ СОРТУВАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ НА ГІРАЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ Панов В. О., асп. Бочарніков І.О., маг. Кривонос С.І., маг., Ляшенко А.І., маг. Наукові керівники – д.т.н., проф. Богомолєв О.В., к.т.н., доц. Іващенко С.Г. <i>(Державний біотехнологічний університет)</i>	11
5	ДО ПИТАННЯ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ ЗА ПРУЖНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА УДАРНІЙ ДЕКІ Богомолєв О.О., асп., Науменко Є.М., асп., Похитайло Ю.О., маг., Тимошенко Н.А., маг., Наукові керівники – д. т. н., проф. Богомолєв О.В., д. т. н., проф. Михайлов В.М. <i>(Державний біотехнологічний університет)</i>	13

- 6** УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА **16**
БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПАСТОПОДІБНИХ
РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТИВ ВИСОКОГО
СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ
Титаренко Н.В., гр. ПМ-11
(Державний біотехнологічний університет)
- 7** РОЗРОБКА АПАРАТУ ДЛЯ СМАЖЕННЯ М'ЯСНИХ **18**
СІЧЕНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ
Титаренко Н.В., гр. ПМ-11
Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько А.М.,
к.т.н, доц. Загорулько О.Є.
(Державний біотехнологічний університет)
- 8** УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ З **20**
ДОДАВАННЯМ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПАСТИ
ОТРИМАНОЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИМ
КОНЦЕНТРУВАННЯ
Титаренко Н.В., гр. ПМ-11, Ібаєв Е.Б., аспірант
Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько А.М.,
к.т.н, доц. Загорулько О.Є.
(Державний біотехнологічний університет)
- 9** РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ДЛЯ **22**
ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОЇ КВАСОЛІ
Михайлов Б.В., гр. 133тс-22мн-01
Наукові керівники – д.т.н, проф. Богомолів О.В.,
к.т.н., доц. Шевченко А.О.
(Державний біотехнологічний університет)
- 10** НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА **24**
МАКАРОННИХ ВИРОБІВ
Василенко М.О., гр. 131-196-01 (41 ПМ)
Науковий керівник – к.т.н., доц. Маяк О.А.
(Державний біотехнологічний університет)
- 11** ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ **26**
ВДОСКОНАЛЕНОГО СКРЕБКОВОГО
ТЕПЛООБМІННИКА
Лаврук В.В., аспірант
Наукові керівники – к.т.н, доц. Загорулько О.Є.,
к.т.н, доц. Загорулько А.М.
(Державний біотехнологічний університет)

- 12 ПЕРСПЕКТИВИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО ТИПУ 28**
Михайлова А.В., гр. 53ПЗм
Науковий керівник – к.т.н., доц. Маяк О.А.
(Державний біотехнологічний університет)
- 13 АНАЛІЗ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 30**
Ускова С.О., гр. 31 АІ
Науковий керівник – к.т.н., доц. Паляничка Н.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 14 ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВІДЦЕНТРОВОГО ОЧИСНИКА МОЛОКА 32**
Єлізаров Д.О., гр. 21 СГМ
Науковий керівник – к.т.н., доц. Паляничка Н.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 15 РЕКОНСТРУКЦІЯ ЛІНІЇ З ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА 34**
Ачкасов О.Д., Касьянов І.О., магістранти
Наукові керівники – к.т.н., доц. Івашенко С.Г., к.т.н., доц. Денисенко С.А.
(Державний біотехнологічний університет)
- 16 ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВЛАСНОКРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР 35**
Березняк Н.М., студентка гр 11ГМ
Науковий керівник – к.т.н., Фучаджи Н.О.
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 17 ВИДИ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНИХ РЕЧОВИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ГРАНУЛЬОВАНИХ КОМБІКОРМІВ 37**
Грінько Е.О., гр. 21 ГМ
Науковий керівник – асистент Червоткіна О.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 18 ВЕНТИЛЮВАННЯ, ЯК СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА 39**
Довбня А.А., гр. 21 ГМ
Науковий керівник – к.т.н., доц. Верхованцева В.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)

- 19** **ВДОСКОНАЛЕННЯ УДАРНОГО ЛУЩИЛЬНОГО ПРИБОРУ** **41**
Іконніков Д.О., студент гр 11ГМ
Науковий керівник – к.т.н. Фучаджи Н.О.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 20** **ВИКОРИСТАННЯ БАРОМЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ** **43**
Мороз І.А., гр. 133пз-22м-03
Науковий керівник – к.т.н., доц. Дмитревський Д.В.
(Державний біотехнологічний університет)
- 21** **ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ ПРИ ПЕРЕМІШУВАННІ МОДЕЛЬНОЇ РІДИНИ В КАМЕРІ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЛАТИНЧАСТОГО МАСЛОУТВОРЮВАЧА** **48**
Клопов В. Ю. гр. 133пз-22м-01
Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В.
(Державний біотехнологічний університет)
- 22** **ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСОВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВІД ВМІСТУ ВОЛОГИ** **50**
Ткаченко С.О. гр. 133пз-22м-01
Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В.
(Державний біотехнологічний університет)
- 23** **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В ШАФОВИХ ЗЕРНОСУШАРКАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОНВЕКТИВНОГО СПОСОБУ** **52**
Болдир Є. О. гр. 133пз-22м-01
Науковий керівник – к.т.н., доц. Гурський П.В., к.т.н., доц. Івашенко С.Г.
(Державний біотехнологічний університет)
- 24** **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА ОЗДОРОВЧИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ** **55**
Капінос Д.В. гр. 133пз-22м-03 (53ПЗм)
Наукові керівники – к.т.н., доц. Ляшенко Б.В. к.т.н., доц. Загоруйко А.М.
(Державний біотехнологічний університет)

- 25 ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУШЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАБОРІВ ДЛЯ СІЧЕНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ 57**
 Пазинін О.В. гр. 133пз-22м-03 (53ПЗм)
 Наукові керівники – к.т.н., доц. Ляшенко Б.В.
 к.т.н., доц. Загорулько А.М.
(Державний біотехнологічний університет)
- 26 ДО ПИТАННЯ НАСЛІДКІВ ПСУВАННЯ ЗЕРНА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ТА МЕТОДІВ ЇХ ЗАПОБІГАННЯ 59**
 Дердюк І.С., гр. 181-ТЗ-12м
 Науковий керівник – к.т.н., доц. Гавриш Т.В.
(Державний біотехнологічний університет)
- 27 ДО ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ТА МЕТОДІВ ЗБЕРІГАННЯ 61**
 Костюкова П.А., гр. 181-ТЗ-12м
 Науковий керівник – к.т.н., доц. Гавриш Т.В.
(Державний біотехнологічний університет)
- 28 ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ КОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН 63**
 Боровіков О.А, гр. 181-ТЗ-12м
 Науковий керівник – ст. викладач ЗВО Боровікова Н.О.
(Державний біотехнологічний університет)
- 29 ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ НА ОСНОВІ ПРОДУКТІВ ШИРОКОГО ВЖИТКУ 65**
 Кайданський О.М., гр. 131-196-01,
 Фролов М.А., Пліш М.Б., гр. 133пз-22м-03
 Наукові керівники – д.т.н, проф. Михайлов В.М.,
 к.т.н., доц. Шевченко А.О.
(Державний біотехнологічний університет)
- 30 ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНО-КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ЗЕФІРУ НА ПЕКТИНІ 67**
 Демченко В.О., аспірант, Блищик Д.В. гр. 131-196-01
 Наукові керівники - к.т.н., доц. Шевченко А.О., к.т.н., доц. Прасол С.В.
(Державний біотехнологічний університет)

- 31** **ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОФІЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКУ ПЛОДІВ РІЖКОВОГО ДЕРЕВА** **69**
Лабазов М.І., асп.
Наукові керівники – к.т.н., проф. Самохвалова О.В.
к.т.н., доц. Шидакова-Каменюка О.Г.
(Державний біотехнологічний університет)
- 32** **ОГЛЯД РОБІТ З ТЕХНЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КУТОВОГО РЕДУКТОРА ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ** **71**
Єгоров О.О., гр 22 САІ
Науковий керівник - к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 33** **ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РЕГУЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ** **73**
Парапанов А.М., гр 22 САІ
Науковий керівник – к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 34** **ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОПІДСИЛОВАЧА РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ** **75**
Стеблюк В. Є., гр 22 САІ
Науковий керівник – к.т.н., ст.викл. Бондар А.М.
(Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного)
- 35** **ВИДАЛЕННЯ ІЗ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ ГРЕЧКИ, НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМШОК ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ ПІДЙОМУ НА ВІБРУЮЧИХ НЕПЕРФОРОВАНИХ ФРИКЦІЙНИХ ПЛОЩИНАХ** **77**
Лазебний М.В., Чудик О.О., гр. 32м
Науковий керівник - к.т.н., доцент Михайлов А.Д.
(Державний біотехнологічний університет)
- 36** **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ У РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ** **80**
Чернявський К.С. бакалавр
(Державний біотехнологічний університет)

- 37 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ 81**
ХАРАКТЕРИСТИК АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ
 Касьянов І.О., магістрант
 Науковий керівник – к.т.н., доцент Іващенко С.Г.
(Державний біотехнологічний університет)
- 38 ВИДИ І ВЛАСТИВОСТІ ГРАНУЛЬОВАНИХ 84**
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ
 Артёмов М.П., д.т.н., професор, Калюжний О.Д., к.т.н.,
 доцент, Колодяжний І.О., аспірант
(Державний біотехнологічний університет)
- 39 ЯКІСНА ТЕХНІКА, ВИКОРИСТАННЯ 85**
ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ – ШЛЯХ ДО
ВИСОКИХ РЕЗУЛЬТАТІВ
 Артёмов М.П. д.т.н., професор, Усіченко Д. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 40 ВИБІР ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД 88**
ЦУКРОВІ БУРЯКИ
 Анікєєв О.І. к.т.н., доцент, Мотрюк К.В., Власенко В.О.
 студенти
(Державний біотехнологічний університет)
- 41 ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ 90**
СІВАЛКОЮ СУПН-8
 Анікєєв О.І. к.т.н., доцент Сухоносів О.О. студент,
 Жавко Д.С. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 42 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ 92**
ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ З
ВИКОРИСТАННЯМ КОЛОСНИКОВОГО
ВІДДІЛЮВАЧА ПНЕВМОСЕПАРАТОРА АЛМА-5
 Гаєк Є.А., к.т.н., доц., Логвінюк О.А. студент,
 Понеділок Б.А. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 43 КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕРНОВИХ ДОМШОК ТА 95**
СПОСОБИ ЇХ ВИДІЛЕННЯ
 Гаєк Є.А., к.т.н., доц., Логвінюк О.А. студент,
 Енгел О.В. студент
(Державний біотехнологічний університет)

- 44 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ 99**
ЗАПИЛЕНОГО ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ З
РОЗРОБКОЮ ЦИКЛОНУ З ЖАЛЮЗІЙНИМ
ВІДДІЛЮВАЧЕМ ДЛЯ СТАЦІОНАРНИХ ТА
САМОПЕРЕСУВНИХ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН
 Гаск Є.А., к.т.н., доц., Русанов О.В. студент,
 Сірий О.І. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 45 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСУ ОБЕЗПИЛЕННЯ 101**
ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ
 Гаск Є.А., к.т.н., доц., Русанов О.В. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 46 ВПЛИВ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ 103**
 Романашенко О.А. доцент, Дубіна А.В. студент,
 Гриценюк А.А. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 47 ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ 105**
КУЛЬТУР
 Романашенко О.А. доцент, Серета П.В. студент,
 Ванін Ю.М. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 48 ГНІЙ – НАЙБІЛЬШ ЦІННЕ ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО 107**
 Романашенко О.А. доцент, Юркевич А.В. студент,
 Ємельяненко С.О. студент
(Державний біотехнологічний університет)
- 47 ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА 109**
ОСНОВНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В КАНАДІ
 Чигрина С.А.
(Державний біотехнологічний університет)

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**СУЧАСНА ІНЖЕНЕРІЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ
І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

Державний біотехнологічний університет

Матеріали публікуються у авторському варіанті

Відповідальний за випуск О.В. Богомолов

Редактор С.Г. Івашенко

