

**Міністерство освіти і науки України
Уманський національний університет садівництва
Українське відділення Міжнародної академії аграрної освіти
Представництво «Польська академія наук» в Києві
Естонський університет природничих наук**

**«ІМПОРТОЗАМІННІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА
ТА РОСЛИННИЦТВА»**

**МАТЕРІАЛИ
IV Міжнародної науково-практичної конференції**

**Інженерно-технологічний факультет
Кафедра процесів, машин та обладнання АПВ
www.pmoarv.udau.edu.ua**

Умань – 2018

Редакційна колегія:

Непочатенко О.О. – д.е.н., професор, Україна (відповідальний редактор), **Карпенко В.П.** – д.с-г.н., професор, Україна (заступник відповідального редактора), **Дідур В.А.** – академік АН ВШ України, академік МАО, д.т.н., професор, Україна (заступник відповідального редактора), **Генрик Собчук** – директор представництва Польської академії наук в Києві, д.т.н., професор (Польща), **Арво Леола** – доктор інженерії, доцент (Естонія), **Аре Сельдже** – доктор філософії, доцент (Естонія), **Богдан Добжанський** – д. с.–г. н., професор (Польща), **Владімір Крочоко** – доктор інженерії, професор (Словаччина), **Євгеніуш Красовський** – д.т.н., професор (Польща), **Станіслав Сосновський** – доктор інженерії, професор (Польща), **Хайліс Г.А.** – д. т. н., професор (Україна), **Хрісто Белоєв** – д.т.н., професор (Болгарія), **Пламен Каганов** – доктор інженерії, професор (Болгарія), **Ян Маречек** – д.ф-м.н., професор (Чехія), **Чоботарєв В.П.** – д.т.н., доцент (Білорусь), **Адамчук В.В.** – д.т.н., професор, академік НААН України (Україна), **Войтюк В.Д.** – академік АНУ, д.т.н., професор (Україна), **Бойко А.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Веселовська Н.Р.** – д.т.н., професор (Україна), **Ветохін В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Дідух В.Ф.** – д.т.н., професор (Україна), **Кравчук В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Литовченко О.М.** – д.т.н., професор (Україна), **Пастухов В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Свірень М.О.** – д.т.н., професор (Україна), **Фришев С.Г.** – д.т.н., професор (Україна), **Найченко В.М.** – д.с-г.н., професор (Україна), **Осокіна Н.М.** – д.с-г.н., професор (Україна), **Токар А.Ю.** – д.с-г.н., професор (Україна), **Пушка О.С.** – к.т.н., доцент (Україна), **Думенко К.М.** – д.т.н., доцент (Україна), **Войтік А.В.** – к.т.н., доцент (Україна), **Заморська І.Л.** – к.с-г.н., доцент (Україна), **Дідур В.В.** – к.т.н., доцент, Україна, **Лісовий І.О.** – к.т.н., Україна, **Худік Л.М.** – технічний редактор.

Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва. Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (17-18 травня 2018 р., м. Умань). Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2018. 212 с.

ISBN 978-966-304-233-6

Збірник містить тези доповідей науковців, які було презентовано в секціях *«Технології і технічні засоби сучасного агровиробництва»*, *«Проблеми зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*, *«Технічний сервіс та інженерний менеджмент»*, *«Інженерно-технологічні досягнення у конструюванні машин та обладнання»* на IV Міжнародній науково-практичній конференції *«Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*, що відбулась 17–18 травня 2018 року в Уманському національному університеті садівництва.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів та фахівців, які займаються питаннями розвитку галузей машинобудування, інженерно-технологічного забезпечення виробництва і переробки сільськогосподарської продукції та суміжних галузей.

УДК 6.63:631

Рекомендовано до друку Вченою радою Уманського національного університету садівництва (протокол № 5 від 3 травня 2018 року)

ПОДЯКА представництву Польської академії наук в Києві за сприяння у виданні збірника

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

ВОЙТІК А.В.	STRIP-TILL – УМОВИ УСПІХУ	9
КРАВЧЕНКО В.В.	ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОЛІЙ	12
ЧАЙКА Т.О.	ВИБІР СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА УМОВИ ЙОГО РОДЮЧОСТІ	13
ПЕТРИЧЕНКО Є.А., ГОЛОВАТЮК А.А., ХУДІК Л.М.	ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ ҐРУНТООБРОБНИХ УДОБРЮВАЛЬНО-ВИСІВНИХ АГРЕГАТІВ	17
ЛУКИЕНКО Л.В., НИКОЛЬСКАЯ Л.В., ПАРАМОНОВ А.В., ЕРМОЛОВ А.В.	ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	20
ЦЫПКИНА И.В., ТИТОВА И.И.	РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	22
БОМБА М. Я., СУСОЛ Н. Я.	ОРГАНІЧНЕ АГРОВИРОБНИЦТВО ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	23
ЧИЖИКОВ І.О.	ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ТА ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА ГРЯДАХ	26
ОДИНЦОВА В.А., СУШКО С.Л.	ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОКЛІМАТОГРАФІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ЗАХИСТУ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР ВІД ВЕСНЯНИХ ЗАМОРОЗКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ДОЩУВАННЯ	31
ЗІНСЬ М.В.	МЕХАНІЗОВАНА ОБРІЗКА КРОН ДЕРЕВ В САДАХ УЩІЛЬНЕНОГО ТИПУ	34
КАРАЄВ О.Г., БОНДАРЕНКО Л.Ю.	ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ РЕСУРСІВ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ	37
БАЛАБАК О.А., БАЛАБАК А.В.	ЯКІСТЬ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОЛІЇ ГОРІХІВ ФУНДУКА	39
М'ЯЛКОВСЬКИЙ Р. О.	УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ САДІННЯ ТА ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ БУЛЬБ	42
ТИРУСЬ М.Л.	ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ МАСИ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ УДОБРЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	45
БЕЗВІКОННИЙ П.В., ТАРАСЮК В.А.	УРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ В	48

УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

ГОЛОВЧЕНКО Г.С.	ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ВІД МАГНІТНОГО ПОРОШКУ ПІСЛЯ ОБРОБКИ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ НАСІННОСОЧИСНИХ МАШИНАХ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕШТ ТА ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ	51
МАКАРЧУК М.О.	ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ	53
НАКЛЬОКА О.П.	ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО РІЗНИХ СОРТІВ ПЕРЕД ВИСАДЖУВАННЯМ У ВІДКРИТИЙ ГРУНТ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ	55
БОМБА М.І., ДУДАР І.Ф., ЛИТВИН О.Ф., ТУЧАПСЬКИЙ О.Р., МАРКАРЯН В.В.	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	57
РЯБОВОЛ Я.С.	ЯКІСТЬ ЗЕРНА СТВОРЕНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	59
РАССАДІНА І.Ю.	ВИСОТА РОСЛИН РИЖІЮ ЯРОГО В КІНЦІ ВЕГЕТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	62
МОЛОТКОВ Л.Н., РАТМАНОВ М.В.	ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ СЕМЕННИКОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ	63
ТРИГУБА І.І.	КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ ТРАВСУМІШОК	64
СОЛОВЬЕВ Е.В.	О СОЗДАНИИ «УМНОЙ» ФЕРМЫ	67
БОЛТЯНСЬКА Н.І.	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФЕРМАХ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	69
ГУРСЬКИЙ І.М.	ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА, ЗАБРУДНЕНОГО ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	72
СЕРЕДА Л.П., ПАЛАДІЙЧУК Ю.Б., ЗІНСЬ М.В.	АЛЬТЕРНАТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ В РОСЛИННИЦТВІ	74

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА

DOBZJAŃSKI B., LIPA T., RABCEWICZ J.	IDENTIFICATION OF APPLE BRUISING AFFECTED TRANSPORT, SORTING AND STORAGE CONDITION	78
ДРОЗД О.О., МЕЛЬНИК О.В., МЕЛЬНИК І.О.	ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЯБЛУК СОРТУ РЕНЕТ СИМИРЕНКА ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ САДУ, СТРОКУ ЗБОРУ І ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ	81
ЖУКОВА В.Ф.	ОПТИМАЛЬНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКЗОГЕННИХ АНТИОКСИДАНТІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТОМАТІВ	84

ЄВЧУК Я. В.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАГУВАННЯ МАЛОПОШИРЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ВИХІД ПОЛІФЕНОЛІВ	86
ДІДУР В.В., КУТКОВЕЦЬКА Т.О., ГНАТЮК М.Г.	ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ РИЦІНИ	88
HOSPODARENKO G. M., OSOKINA N. M., LIUBYCH V. V., MATVIENKO N. P.	BAKERY PROPERTIES OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON FERTILIZER PREDECESSOR AND STORAGE DURATION	92
NOVAK L., LIUBYCH V.	BAKERY PROPERTIES OF GRAIN OF NEW VARIETIES AND LINES OF WHEAT SPELTS	93
ЯНАКОВ В.П.	УСЛОВИЯ СОВЕРШЕНСТОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМЕСА ТЕСТА	97
ЯНАКОВ В.П.	НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТОВАНИЯ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ	99
ОСОКИНА Н. М., ЛЮБИЧ В. В., ЛЕЩЕНКО І. А.	ВПРОВАДЖЕННЯ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ У ВИРОБНИЦТВО	101
ГОСПОДАРЕНКО Г.М., ЛЮБИЧ В.В., ЖЕЛЄЗНА В.В.	ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ	103
ЛЮБИЧ В. В., НОВІКОВ В. В., ПОЛЯНЕЦЬКА І. О.	ВИХІД ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДОТЕПЛОГО ОБРОБЛЕННЯ	107
ГЕРАСИМЧУК О. П.	ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТА ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ЖИТА ОЗИМОГО НА ЗДАТНІСТЬ ДО ПРОРОСТАННЯ	108
КОСТЕЦЬКА К.В.	ОЦІНЮВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОГО ЗБЕРІГАННЯ	110
ПАЛАМАРЧУК І. П., КЮРЧЕВ С. В., ВЕРХОЛАНЦЕВА В. О.	ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРОТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСАХ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	113
КОСТЕЦЬКА К. В., СТАРОДУБ В. О., УСПАЛЕНКО О. В.	МІХОЛАВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИВОЇ ЗМІШУВАННЯ	116
ВАСИЛИШИНА О. В.	ШВИДКОЗАМОРОЖЕНА ДЕСЕРТНА СТРАВА «ВИШНЯ В ГЛЮКОЗНОМУ СИРОПІ» ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	119
БОМБА М.Я., ІВАШКІВ Л.Я., ШАХ А.Є.	РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ФІТОНАПОЇВ ОЗДОРОВЧО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ	121

КАЛАЙДА К.В., ЗАБОЛОТНА А.В., ПИРКАЛО В.В., ВОЙНЯК О.А.	ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ СОКОВМІСНИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	ЯКОСТІ НАПОЇВ	124
ДАЦЕНКО О.І., ЧОРНОКОНЬ Я.М., КАРАУЛЬНИЙ М.А.	ВОДА У НАШОМУ ЖИТТІ		126
ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ			
ЗАСУНЬКО А.А., НОВИЦЬКИЙ А.В.	ТЕХНІЧНА І ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙСТЕРЕНЬ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ		129
БОЙКО А.І.	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	НАДІЙНОСТІ	131
СКУРЯТИН Н.Ф., БОНДАРЕВ А.В., ПОРИЦЬКИЙ В.М., ВАСИЛЬЧЕНКО И.В.	К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ	ВРЕМЕНИ НА	132
Козиряцький В.С., Сиволапов В.А.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРІВ МТЗ	ВІДНОВЛЕННЯ	134
Савко В.В., Сиволапов В.А.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ДЕТАЛЕЙ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ГУСЕНИЧНИХ ТРАКТОРІВ ХТЗ-181	ВІДНОВЛЕННЯ	135
ЦИМБАЛ П. О., СИВОЛАПОВ В.А.	ВІДНОВЛЕННЯ ЛАНОК ГУСЕНИЦЬ ТЯГИ 30 КН	ТРАКТОРІВ КЛАСУ	139
РОМАНЧЕНКО М.И.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО СЦЕПЛЕНИЯ ШИНЫ	КОЭФФИЦИЕНТА	141
ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В., КЕПКО О.І.	ТЕМПЕРАТУРНА ПІДГОТОВКА БЮПАЛИВА В ПАЛИВНОМУ БАКУ	ДИЗЕЛЬНОГО ЕНЕРГОЗАСОБУ	143
ЖИЛЬЦОВ А.С.	О ВЛИЯНИИ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА КАЧЕСТВО РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ	БЕНЗИНА НА	146
СТРЕБКОВ С.В.	МОДИФИКАЦИЯ СМАЗОЧНЫХ СРЕД		148
СТРЕБКОВ С.В., БОНДАРЕВ А.В.	ОБ УПРОЧНЕНИИ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ И ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН	РАБОЧИХ	150
НОВИЦЬКИЙ А.В.	СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІКОЮ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ВРХ		152
НОВИЦЬКИЙ А. В., НОВИЦЬКИЙ Ю. А.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВ ЗАСОБІВ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ	ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ	154
ТРИГУБА А.М., БОЯРЧУК О.В.	ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ КООПЕРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ПІДСТАВИ ЇХ МОДЕЛЮВАННЯ	ПРОЕКТІВ КОРМІВ НА	156

СЕМЕРНЯ О.В.	РОЗРОБКА ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ПО ПОЛІПШЕННЮ УМОВ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ВОДІЇВ, ЗАЙНЯТИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ ВАНТАЖІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	159
--------------	---	-----

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ У КОНСТРУЮВАННІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

БИСТРИЙ О.М.	РОЛЬ ТА МІСЦЕ ВЗАЄМОЗАМІННОСТІ В СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ	162
ЧЕХУНОВ О.А., АСЫКА А.В.	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФОРМЫ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП ПО УСЛОВИЯМ МИНИМАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ	163
ЧЕХУНОВ О.А., АСЫКА А.В.	РАБОЧИЙ ОРГАН ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ	166
ПОРИЦКИЙ В.М., ЦЫПКИНА И.В., САХНОВА Л.Ю.	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СЕКЦИИ СЕЯЛКИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР	168
СКУРЯТИН Н.Ф., НОВИЦКИЙ А.С., КУЛИКОВ А.С., ЦЫПКИНА И.В.	КОМБИНИРОВАННЫЙ СОШНИК ДЛЯ ПОСЕВА ЗЕРНОТУКОВЫХ КУЛЬТУР	170
ЖИЛЯКОВ А.Л.	РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОГРУЖЕНИЮ ПЛОСКОГО ДИСКА В ПОЧВУ	171
МАЧКАРИН А.В., РЫЖКОВ А.В.	МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО НОЖЕВОГО КАТКА И САЕ АНАЛИЗ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ	173
АНТИПЧУК Б. О.	АКУСТИЧНИЙ ОПІР – ОСНОВНИЙ ІНФОРМАТИВНИЙ ПАРАМЕТР В РОБОТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ГЛИБИНОЮ ХОДУ ГРУНТОРОЗПУШУВАЧА	176
КОВАЛЬЧУК Ю.О.	ПОЄДНАННЯ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ІЗ ПОВЕРХНЕВИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ З ЧАВУНУ	178
ІВАНОВ М.І., ШАРГОРОДСЬКИЙ С.А., РУТКЕВИЧ В.С.	ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРИВОД СКЛАДАННЯ СЕКЦІЙ ШИРОКОЗАХВАТНОГО КУЛЬТИВАТОРА З ПОСЛІДОВНИМ СПРАЦЮВАННЯМ ГІДРОЦИЛІНДРІВ	180
СЕМЕН Я.В.	СТАБІЛІЗАТОР ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ТРОСА СТРУШУВАЧА ПЛОДІВ	182
КЛИМЕНКО А.В., АНІСІМОВ В.В.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПОВНЮВАЧІВ НА ДЕФОРМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ФЕНЛОНУ	184
ГАЙДЕНКО О.М.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УЩІЛЬНЕННЯ СОЛОМИСТИХ МАТЕРІАЛІВ: ВІД МИНУЛОГО ДО СЬОГОДЕННЯ	186

ШВЕДКО А.А., ВЕРЕНИЧ М.И., НИКОЛЬСКИЙ А.И., ДУБОВСКАЯ К.В., АГЕЛЬ А.В., СЕМАШКО А.А.	ИНОВАЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	189
ХАЙЛІС Г.А., ШЕВЧУК В.В., ШЕВЧУК М.В., ШЕЙЧЕНКО В.О.	ОБГРУНТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБМОЛОТУ ЗЕРНА ЗА МЕТОДОМ КОЕФІЦІЕНТА ВІДДІЛЕННЯ	192
ЗУБЧЕНКО О.М., САМАРДАК О.В., ФЕДОРЧУК В.О., ЖУРБА О.В.	РОЗРОБКА ПІЩАНОГО ФІЛЬТРУ З МАЛИМ ГІДРАВЛІЧНИМ ОПОРОМ І ВИСОКОЮ ТОНКІСТЮ ОЧИСТКИ	195
МАКАРЕНКО А.Н., МАРТЫНОВА И.В.	К СОЗДАНИЮ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА С ОДНОКАМЕРНЫМИ ДОИЛЬНЫМИ СТАКАНАМИ	196
МАКАРЕНКО А.Н., МАРТЫНОВА И.В.	УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ	198
РУЖИЛО З.В., ФЕДЧЕНКО З.А.	ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРУЮЧИХ РЕШІТ З ОТВОРАМИ ТОРОІДАЛЬНОЇ ФОМИ	200
КАРАБИНЬОШ С. С., ФЕДЧЕНКО З. А.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	203
САХНОВ А.В.	ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ФУНДАМЕНТОВ	206
ГОРПИНЧЕНКО В.В., РЯБА Г.П., ФЕДОРЧУК В.О., КУКЛІН М.С.	ЖИТЛОВІ БУДИНКИ ІЗ СОЛОМИ	208

ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

STRIP-TILL – УМОВИ УСПІХУ

ВОЙТІК А.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Існують численні оцінки різних технологій обробки ґрунту. Потрібно сказати, що системи strip-till відрізняються у південних і північних регіонах [1, 2]. Якщо одні (в прохолодніших регіонах) нарізають стрічки, то інші просто висівають насіння точно по слідах попередніх ґрунтообробних знарядь, наприклад, чизельних плугів.

Науково система висіву насіння у стрічки, звільнені від рослинних залишків, була описана у 1964 р. і до 1970 р. йшли її виробничі випробування. Потім досліджувалась можливість використання на сівалках робочих органів для очищення зони рядка від решток. Встановлено, що це дозволяє підвищити температуру ґрунту, але не збільшує врожайність культури. Температуру потрібно піднімати до висіву, а не після. Тому і виникла концепція робити стрічки перед сівбою. Додатково почалися університетські та державні програми по розробці ефективних методів застосування добрив при технології strip-till [3].



Рис.1. Ножі для внесення кількох видів різних добрив під час нарізання стрічок.

На вихід системи strip-till на ринок США пішло 5 років. Основними компаніями, що виробляли техніку для цієї технології, були Blu-Jet, Case-DMI, Progressive Farm Products, Unverfeth Manufacturing та Yetter Manufacturing.

Більшість мали ножі для внесення добрив на глибину до 20 см або комбінацію ножів з дисками чи очисниками рядків.

Дана технологія передбачає використання пасивних робочих органів для осіннього обробітку ґрунту у стрічці з одночасним внесенням кількох видів добрив. Під час роботи спеціальна лапа подрібнює ґрунт та переміщує його догори утворюючи гребінь на поверхні. У порівнянні з класичною технологією, на період сівби отримуємо більш пористу структуру ґрунту, а це дозволить повітрю швидше переміщатися в середину ґрунту і назовні. Одночасно з обробітком ґрунту на глибину приблизно 20 см вносять фосфор і калій, а вище – безводний аміак [4].

Компанія Монсанта провела дослідження у штатах Іллінойс, Айова та Мінесота [5]. Для дослідів були вибрані поля площею по 16 га з сівозміною кукурудза-соє. Було порівняно чотири системи обробітку ґрунту: осінній strip-till, no-till, класична (мульчуюча) технологія та обробіток перед посівом, або так званий «швидкий старт». Висів культур проводили в кінці квітня, температура ґрунту на глибині висіву становила 13-14°C. Отримано наступні результати.

Пожнивні рештки. Strip-till та no-till залишили на весну однакову кількість рослинних решток, приблизно 55-75 %; при використанні традиційної технології кількість рослинних решток на поверхні була менше 30 %.

Агроном компанії Монсанта Піт Хілл провів дослідження на трьох фермах південної і північної Айови. Середня кількість пожнивних решток, що залишаються на поверхні поля за системи strip-till становить 66 %, проти 76 % при використанні no-till у чистому вигляді і 17 % при застосуванні класичної технології. Показники щодо температури ґрунту на момент сівби були наступні: 13° С у стрічках, 10,5° С між стрічками, 10° С при системі no-till та 11° С за традиційної системи обробітку.

Температура ґрунту. Цей показник значно впливає на майбутній урожай і з проведених досліджень зроблено два цікавих висновки. По-перше – з 9 години ранку до 7 години вечора температура ґрунту при застосуванні технології strip-till на 2-4° С вища ніж при традиційній технології. По-друге – за strip-till більший рух та коливання температури у ґрунті. Це пояснюється тим, що оброблені смуги злегка припідняті над поверхнею, вони більш пористі, що дозволяє повітрю краще проникати всередину стрічок та виходити назовні.

Спеціалісти Монсато зі збереження ґрунтів говорять, що температура в стрічках може бути на 5° С більшою, а сам ґрунт значно сухіший ніж при класичному no-till. Вони вважають, що осінній strip-till найкраще підходить для ґрунтів з поганим дренажем з рівною або похилою поверхнею.

Розвиток рослин. Ріст рослин контролювався кожні два тижні. Ступінь розвитку рослин при використанні технології strip-till був кращим ніж за no-till, проте майже не було різниці у порівнянні з класичною системою обробітку. В підсумку кукурудза вирощена за технологією strip-till була на 5-15 см вищою ніж за інших систем обробітку. Як пояснюють фахівці Монсанта, висота

рослини немає прямого впливу на врожайність, проте вищі, здоровіші рослини мають привабливіший вигляд для фермера.

Інфільтрація вологи. Як і очікувалося, коефіцієнт інфільтрації при системах no-till та strip-till сильно відрізняється від традиційного обробітку. В дослідних господарства система no-till застосовувалась на протязі семи років і як наслідок – накопичення вологи в ґрунті в чотири рази вище ніж при традиційній системі обробітку.

Урожайність. Хоча при використанні осіннього strip-till врожайність кукурудзи не була набагато кращою за традиційну систему (середній приріст врожайності по трьом дослідним господарствам склав 3,5 %) та все ж є переваги по врожайності у порівнянні з системою no-till. За час проведення досліджень врожайність в середньому зроста на 6 % або ж на 6-7 ц/га.

За інформацією Центру передових технічних інформаційних послуг Goodfield (штат Іллінойс) фермери подвоїли віддачу від їх інвестицій у strip-till. При вкладанні 12 \$ на акр (0,407 га) для впровадження осіннього strip-till вони отримують віддачу в 23 \$ з акру. Результати врожайності кукурудзи по центральному Іллінойсу показують приріст в 17 % при використанні осіннього нарізання стрічок з одночасним внесенням азотних, фосфорних і калійних добрив.

Переваги Strip-till. Аналізуючи всі вигоди технології strip-till у порівнянні з no-till, можна розділити основні переваги на дві категорії [6].

1. Strip-till підвищує врожайність. Технологія осіннього стрічкового обробітку ґрунту з одночасним внесенням добрив має потенціал для підвищення врожайності культур та дозволяє фермерові краще реалізувати ефективність системи no-till.

Агрономічні переваги технології strip-till краще спостерігаються на ґрунтах з тонкою текстурою таких, як суглинки та мулисті суглинки. Найбільшою перевагою від нарізання стрічок з осені є тепліший і сухіший ґрунт наступної весни. Сівалки також працюють краще по нарізаних з осені гребенях. Більш раннє і швидке прогрівання ґрунту дасть більше вигоди в північних регіонах, де період вегетації рослин є коротшим і теплові одиниці повільно накопичуються на ранніх етапах розвитку рослин.

2. Strip-till підвищує ефективність робіт. Як би це не виглядало дивним, але за технології кількість проходів техніки по полю знижується, адже різні види добрив можна внести одночасно із нарізанням стрічок за один прохід. Додатково така технологія зменшує винос фосфору з ґрунту.

Одна з цілей strip-till – зруйнувати структуру ґрунту та дозволити волозі проникнути в нього за осінньо-зимовий період. В результаті також зменшується і щільність ґрунту.

Проблеми Strip-till. Дивлячись на переваги, можна вважати, що технологія strip-till є відповіддю для вдалого вирішення більшості проблем. Але тут потрібно бути обережним, так як дана технологія може вдало застосовуватися лише у регіонах зі специфічним кліматом [3]. Якщо у

порівнянні з системою no-till у північних регіонах strip-till дасть більше вигоди, то у південних, швидше за все, будуть отримані приблизно ті самі результати.

Сюди відноситься й обмеження в нахилі поверхні поля до 7 %. Також обмежена кількість днів, коли можна провести нарізання стрічок восени. Плюс, безводний аміак можливо вносити не на всіх ґрунтах, тут потрібні будуть інгібітори, а це додаткові затрати як на самі матеріали, так і на додаткове обладнання для їх внесення.

Використана література

1. Lessiter F. Zone Tilling In The Fall? // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 30-31.
2. Lessiter F. Weather Swings Led To Zone Tillage // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 32-33.
3. Ernst D. Fall Banding Really Boosts Yields! // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 32-33.
4. Lessiter F. Turn Up Heat On No-Till Corn With Fall Strip Tilling // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 6-10.
5. Hill Peter R. Fall Strip-Till Systems For Corn Production: Results From Monsanto's Centers of Excellence, 1998 // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 36-40.
6. Meitner K. Strip-Till Offers Many No-Till Benefits // Strip-Tilling Away Cold Soil Concerns. P. 2-5.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОЛІЙ

КРАВЧЕНКО В.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Як відомо, в переущільненому, безструктурному ґрунті не накопичується волога, поживні речовини, порушений повітряний та капілярний баланс, розмір структурних часток ґрунту, тобто умови для розвитку кореневої системи рослин несприятливі.

Одним з варіантів вирішення проблеми переущільнення ґрунтів є впровадження технологічних колій для пересування сільськогосподарських агрегатів по полю. Це означає, що всі колеса сільськогосподарської техніки налаштовуються на однакову ширину колії і всі технологічні операції щорічно проводяться по цим технологічним коліям. У світі така технологія поширена під назвою Controlled Traffic Farming (CTF), основною концепцією цієї технології є поділ поля на дві зони: зону для росту і розвитку рослин і зону по якій рухаються сільськогосподарські агрегати.

Розглянемо тепер технічну сторону питання, по-перше всім агрегатам необхідно рухатись по одним і тим самим коліям щорічно, найкраще це забезпечити з допомогою систем автоматичного водіння з використанням супутникового позиціонування або РТК-станцій для більшої точності. Якщо машини не обладнані системами паралельного водіння, то колії самі по собі виступають маркерами – вони ущільнені відносно поверхні поля, при рядковій сівбі також можна перекривати сошники які рухаються по сліду трактора, при культивуванні можна знімати лапи, які рухаються по слідах трактора і т.д. По-друге – це підбір і переобладнання техніки на вибрану ширину колії. Ширина захвату усіх сільськогосподарських машин повинна бути кратною ширині колії. Найбільш поширеною є ширина колії рівна 3 метрам. Тобто, ширина колії тракторів, самохідних та причіпних с.-г. машин, збиральних агрегатів повинна бути однаковою – 3 м, а ширина захвату ґрунтообробних та посівних машин, машин для внесення добрив та захисту рослин, збиральних машин кратно 3 – 6, 9...24 м і т.д.

Рекомендовано на полях з малою площею вибирати базову ширину захвату від 6 м, тобто машини задіяні в вирощуванні культур повинні мати ширину захвату 6 – 12 – 18 м. На полях з великою площею можна вибирати базову ширину захвату більшу: від 9 м, якщо базова ширина складає 9 м, то машини підбираються по ширині захвату 9 – 18 – 27 м.

Використана література

1. Водяник И.И. Воздействие ходовых систем на почву. М.: Агропромиздат, 1990. 172 с.
2. Сергеев К. Фактор потери урожайности – уплотнение почвы // Ресурсозберегающее земледелие. 2016. № 3 (31). С. 23-32.

ВИБІР СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА УМОВИ ЙОГО РОДІЮЧОСТІ

ЧАЙКА Т.О., к. е. н., доцент

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава

Розвиток аграрного сектора України за останні роки має стабільний і позитивний напрям зростання, відбувається нарощування темпів виробництва сільськогосподарської продукції. В той же час, ці позитивні тенденції у обсягах виробництва мають негативний вплив на природне навколишнє середовище, оскільки здійснюються за рахунок інтенсивних технологій, підвищенням навантаження на нього, що загрожує існуванню сучасних і майбутніх поколінь.

Результати такого безвідповідального ставлення сільськогосподарських виробників (власників та орендарів сільськогосподарських угідь) призводять до розвитку ерозійних процесів, збільшенню площ деградованих ґрунтів (щороку

на 90 тис. га), втратам ґрунту (600 млн т) та води (16 млрд м³). Це призводить до обсихання й опустелювання територій, омертвіння ґрунтів. Так, майже кожен третій гектар (30,7 %) еродований, а другий – дефляційно небезпечний, кожний четвертий гектар – кислий. Середньорічні втрати гумусу внаслідок незбалансованого внесення та винесення органічної речовини й ерозії становлять більше 1,0 т/га (1228 кг/га) землі в обробітку, втрати в перерахунку лише на азот еквівалентні майже 10,0 млрд м³ газу [1].

Тому, в Україні, яка є аграрною країною та має 33 млн га сільськогосподарських угідь (70 % загальної території, з яких 80 % – рілля), питання та заходи щодо якості та родючості ґрунтів повинні повинна бути на першому місці як на рівні держави, так і серед виробників сільськогосподарської продукції і науковців аграрного напрямку. Отже, стан сільськогосподарських угідь потребує термінових заходів із попередження та ліквідації ерозійних процесів, підвищення їх дефляційної стійкості, зниження кислотності й відновлення гумусу [2]. Ефективність цих заходів передусім залежить від відповідального ставлення землевласників і землекористувачів, оскільки у гонитві за надприбутками експлуатація сільськогосподарських угідь є нищівною. Таким чином, разом з подоланням наслідків руйнівного впливу на сільськогосподарські угіддя необхідно впроваджувати заходи щодо їх збереження. І особливої актуальності у цьому набувають системи обробітку ґрунту, міжнародний досвід використання яких може бути запозичений Україною.

Останні 20–30 років в Україні поступово склалася так звана комбінована (диференційована) система обробітку ґрунту, що передбачає використання різних способів і знарядь з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, вимог рослин і попередників. Ця система має чимало позитивних ознак та базується на: поверхневому (0–8 см), мілкому (8–16 см), середньому (16–24 см) та глибокому (24–32 см) способах обробітку ґрунту. Однак, до її головних недоліків відносять [3]: знеструктурення й ерозія ґрунтів, підвищені втрати органічної речовини як наслідок того, що верхній шар ґрунту занадто часто оброблюється і тривалий час перебуває у надмірно аерованому стані; переущільнення підорного і піднасінного (весною) шару як наслідок використання важких енергонасичених і колісних тракторів тоді, коли названі шари ґрунтів мають вологість, близьку до оптимальної, і тому найбільш уразливі до переущільнення; перевитрати пального через велику кількість окремих технологічних операцій.

Загальновідомо, що територія України має 4 ґрунтово-кліматичних зони, 9 ґрунтово-кліматичних підзон, 23 номенклатури ґрунтів і 1147 їх видів. Базуючись на цьому, не складно прийти до висновку, що жоден з відомих способів обробітку ґрунту не може бути єдиним для всіх сільськогосподарських угідь [4]. Отже, сучасна методологія обробітку ґрунту та подальші наукові пошуки щодо його здешевлення повинні враховувати вплив на природне навколишнє середовище, відповідати концепції стійкого розвитку. За цих умов

потрібен пошук парадигми об'єднання економічних інтересів і підвищення життєвого рівня з поліпшенням стану навколишнього середовища. Сучасні способи обробітку ґрунту мають ґрунтуватися на альтернативних цінностях, методах, переконаннях, ніж економічне зростання, оскільки воно не враховує екологічну небезпеку від розвитку за інтенсивною й моделями [5].

Обрати відповідний спосіб обробітку ґрунту можна лише за умови, коли відомі її переваги та недоліки з урахуванням практичного досвіду використання. Так, враховуючи наші дослідження ми пропонуємо проводити оцінку систем обробітку ґрунту на засадах стійкого розвитку за такими критеріями [6]:

1) агрономічні: сприятливість ґрунтово-кліматичних умов; сприйнятливність сільськогосподарських культур; заходи щодо контролю за бур'янами, хворобами та шкідниками; вибір культур для сівозміни; наявність необхідної сільськогосподарської техніки або можливість її залучення (оренда, фірми-посередники тощо); націленість на підвищення урожайності зі збереженням якості та безпечності продукції.

2) економічні: розробка та впровадження довгострокової стратегії розвитку виробництва; націленість на підвищення рентабельності виробництва; можливість залучення додаткових фінансових ресурсів; наявність налагоджених ринків збуту продукції.

3) соціальні: здатність керівництва до впровадження інноваційних методів, технологій і техніки у сільськогосподарське виробництво; кваліфікований персонал, що позитивно сприймає новації керівництва та готовий до співпраці з ним [7]; мінімальне забруднення продукції пестицидами та важкими металами.

4) екологічні: сприяння відновленню ґрунтів та їх родючості; зменшення будь-якого негативного впливу на природне навколишнє середовище.

Результати аналізу систем обробітку ґрунту, які використовують фермери провідних країн світу, свідчать про те, що використання знаходять технології, які передбачають мінімізацію глибини обробітку і суміщення виконання технологічних операцій, використання новітніх технологій, застосування яких дозволяє зменшити витрати на виробництво без втрати якості продукції та вплив на природне навколишнє середовище.

Таким чином, Україна, що прагне стати провідною аграрною країною не лише на рівні сільськогосподарської сировини, а й готової продукції, не може залишатися осторонь прогресивних ґрунтозахисних, екологічнобезпечних та ефективних напрямів у розвитку землеробства. Сучасні ж умови господарювання характеризуються: зменшенням обсягів застосування органічних добрив; підвищенням цін на паливо-мастильні матеріали, мінеральні добрива та засоби захисту рослин; зменшенням чисельності механізаторів, працюючих у сільськогосподарському виробництві; зниженням рівня забезпеченості господарств технікою; міжнародним контролем за шкідливими викидами в атмосферу. У цих умовах особливо привабливим є

застосування енергоощадних способів обробітку ґрунту, застосування яких дозволяє збільшити продуктивність сільськогосподарської техніки і задіяних ресурсів, зменшити понесені витрати та екологічне навантаження на довкілля, забезпечить довгостроковий розвиток та можливість виходу на світові ринки. Однак, поки що досвід мінімального та нульового обробітку ґрунту в Україні недостатньо досліджений, що перешкоджає його поширенню серед сільськогосподарських виробників. Це надає у подальшому перспективи для майбутніх наукових досліджень з метою їх практичного використання.

Використана література

1. Романюк Л. Знищення чорноземів – катастрофа України [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://blogger.com.ua/2010/знищення-чорноземів-катастрофа-украї/>
2. Камінський В.Ф. Наукові основи оптимізації сучасних систем землеробства в умовах зміни клімату [Електронний ресурс] – Режим доступу: zemlerobstvo.com/?p=5163.
3. Медведєв В. Плужний, мінімальний, нульовий? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://a7d.com.ua/machines/10194-pluzhniy-mnmalniy-nuloviy.html>.
4. Безуглий М., Гаврилюк М., Адамчук В. Пошук об’єктивної оцінки систем обробітку ґрунту в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://a7d.com.ua/501poshuk_obktivno_oscni_sistem_obrobtku_gruntu_v_ukran.html.
5. Чайка Т. О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України: монографія. – Донецьк : Ноулідж, 2013. 320 с.
6. Yasnolob I.O., Pysarenko V.M., Chayka T.O., Gorb O.O., Pestsova-Svitalka O.S., Kononenko Zh.A., Pomaz O.M. Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8(2). С. 280-286. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_339.
7. Chayka T.O., Yasnolob, I.O., Gorb, O.O., Shvedenko P.Yu., Protas N.M., Tereshchenko, I.O. Intellectual Rent in the Context of the Ecological, Social, and Economic Development of the Agrarian Sector of Economics. Journal of Environmental Management and Tourism, (Volume VIII, Winter). 2017. Vol. 7(23). P. 1442-1450. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1780>

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ ҐРУНТООБРОБНИХ УДОБРЮВАЛЬНО-ВИСІВНИХ АГРЕГАТІВ

ПЕТРИЧЕНКО Є.А., к. т. н., старший викладач

ГОЛОВАТЮК А.А., к. с.–г. н., доцент

ХУДІК Л.М., викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Успішна реалізація весняно-польових робіт у великій мірі залежить від застосування належної технології обробітку ґрунту і машин, що її забезпечують, а величина майбутнього врожаю – не лише від якісного насінневого матеріалу та сприятливих ґрунтово-кліматичних умов, а й від технологічних процесів обробітку ґрунту та посіву [1].

Питання правильної організації та виконання у найкоротші терміни операцій передпосівного обробітку ґрунту набуває особливої актуальності останнім роками, коли зміна погодно-кліматичних умов вимагає скорочення часового інтервалу між передпосівним обробітком та власне висівом для гарантування якомога кращого вологісного режиму для насіння. Виконання цієї умови неможливе без відповідних ресурсоефективних технічних засобів [2].

Сучасні технології обробітку польових культур передбачають багаторазові (3-8 кратні) проходи землеробської техніки по полях. Тому у рослинництві все більше використовуються технології енергозбереження і мінімізації впливу на ґрунт ходових систем машин за рахунок поєднання при одному проході агрегату операцій висіву, внесення мінеральних добрив, передпосівного і післяпосівного обробітку ґрунту. Для цього застосовують ґрунтообробні посівні комплекси та агрегати, які забезпечують незмінно високу якість висіву при підвищених швидкостях роботи (14 км/год і більше) й завдяки поєднанню сівби із внесенням стартової й основної доз мінеральних добрив сприяють ефективному живленню рослин протягом усього періоду вегетації, дають змогу більш економно використовувати добрива [3].

Основними виробниками такої техніки є фірми «Horsch», «Amazone Werke», «LEMKEN» (Німеччина), «John Deere», «Amata technology», «Great Plains» (США), «Gasperdo» (Італія), «Simba», «Overum» (Великобританія), ПАТ «Червона зірка», ПП «Українська аграрна техніка», ПАТ «Галещина, Машзавод», ПП ПКФ «Велес-Агро» (Україна), «Juko» (Фінляндія) та інші [4].

Метою дослідження було проаналізувати тенденції розвитку сучасних ґрунтообробних удобрювально-посівних агрегатів та комплексів вітчизняного і зарубіжного виробництва. Обґрунтувати їх раціональні конструкційні схеми та параметри.

Впродовж останнього часу спостерігається зростання випуску багатьма закордонними, особливо Європейськими, фірмами комбінованих агрегатів, складених з машин окремого призначення. В якості ґрунтообробної частини застосовують комбіновані машини для передпосівного обробітку ґрунту з

набором пасивних робочих органів: розпушувальних S-подібних пружинних лап, пруткових або комбінованих котків [5].

Комбіновані агрегати, складені з існуючих машин, мають ряд переваг, серед яких – можливість їх роздільного використання на одноопераційних роботах з тракторами меншого класу, що збільшує їх річне завантаження; достатність виготовити лише пристрої для їх з'єднання (автозчеплення, причепи тощо) на противагу необхідності створювати нові машини.

Основним недоліком таких агрегатів є громіздкість і матеріаломісткість, що унеможлиблює завантаження енергонасичених тракторів та ін. енергозасобів [6].

Незважаючи на вищу вартість, більшою популярністю, у порівнянні з механічними, користуються пневматичні сівалки, які з пристосуванням точного висіву використовуються в нульовій технології землеробства – ноу-тіл.

Посівні машини з робочим органом культиваторного типу. У даний час на регіональних ринках і виставках сільськогосподарської техніки пропонується широкий асортимент посівних комплексів з робочими органами у вигляді стрільчастих лап.

Посівні агрегати культиваторного типу мають наступні переваги:

- 1) універсальність по культурах (зернові, бобові та дрібнонасіненні); суміщення операцій (посів, внесення мінеральних добрив, передпосівна культивация і коткування посівів);
- 2) можливість використання складових агрегату як одно-операційних знарядь;
- 3) застосування сошника у вигляді стрілкової лапи дозволяє здійснювати смуговий посів і одночасне знищення бур'янів.

Агрегати з культиваторними лапами застосовуються для посіву по мінімально обробленому ґрунті і забезпечують можливість одночасного висіву насіння і добрив. У той же час, деякі зразки посівних агрегатів дозволяють здійснювати прямий посів.

Широко відомі пневматичні машини культиваторного типу: АТD18.35 (спільне виробництво компанії «Horsch» (Німеччина) та корпорації «Агро-Союз», АПК-7,5 «Партнер» ПП «Українська аграрна техніка», АПК-5,7 «Гарант», «Сіріус-10», ПАТ «Червона зірка»; МВЗ-4,5 «Меланія», ПАТ «Галещина, Машзавод» (Україна); JohnDeere1830, (фірма «JohnDeere», США); Сауена-2013 (фірма «Амазоне», Німеччина); Concord 2812/2000 (фірма «Фест Альпіне», Австрія); FlexiCoil («О - CNHCanada», Канада), ПК-8,5 «Кузбасс» (ТОВ «Агро», м. Кемерово); ДКТ975/55, ЗАТ «Евротехніка» (РФ) та ін.

Посівні машини з робочим органом дискового типу. Сівалки з робочим органом дискового типу характеризуються надійністю виконання технологічного процесу в усьому діапазоні ґрунтових умов, володіють доброю прохідністю та можливістю індивідуального копіювання нерівностей поля [7].

Найбільш поширеними є: Оріон-9,6-1 (ПАТ «Червона Зірка, Україна»); JohnDeere730 і JohnDeere1895 (фірма «JohnDeere, США»); Солітер 12 (фірма

«Lemken», Німеччина); Citan12000 (фірма «Amazonen-Werke», Німеччина) та NTA - 3510, 3N - 4010 («GreatPlains», США); С-6ПМ-1(ВАТ «Радиозавод», РФ).

За способом транспортування висівного матеріалу з бункера у сошники посівні агрегати поділяються на механічні: D9-40/120 та 3N-4010 і пневматичні: Оріон-9,6-1; С-6ПМ1, JohnDeere730, JohnDeere 1895, Солітер 12 , Citan 12000 та NTA-3510.

На посівних агрегатах Солітер 12 та Citan12000 встановлені односекційні бункери, так як ці машини здійснюють посів без внесення мінеральних добрив, а на Оріон 9,6-01, John Deere730, John Deere 1895, NTA-3510, 3N-4010 – двосекційні.

Привід висівних апаратів сівалок NTA-3510 здійснюється від приводного колеса , у Citan12000 – від приводного колеса або електродвигуна, Солітер 12 – від електродвигуна, а у С- 6 ПМ- 1 , Д9-40/120 , John Deere730 , John Deere 1895 та 3N-4010 – від опорного колеса, Оріон 9,6-01 – від гідромотора, а Оріон 9,6 – від автономного дизельного двигуна.

Пневматичні сівалки Оріон 9,6-01, JohnDeere730, JohnDeere 1895, Солітер 12, NTA-3510 мають по дві крупногабаритні висіваючі котушки , С-6ПМ - 1 – три, Citan12000 – чотири. Механічні сівалки Д9-40/120 та 3N-4010 мають по одній котушці на кожен сошник.

Висновки. Найбільшого поширення набули більш ефективні комбіновані агрегати, в яких використовуються стандартні робочі органи культиваторів, плоскорізів, посівних машин, дискових борін і луцильників. Ротаційні плоскі і сферичні диски в ґрунтообробних агрегатах при підготовці ґрунту на глибину 8...14 см під посів озимих колосових культур після просапних попередників – в агрегатах для розуцільнення ґрунту, а також в ґрунтообробно-посівних агрегатах.

Використана література

1. Петухов Д.А., Сердюков В.В. Современные посевные машины // Техника и оборудование для села. 2012. №1. С.18–21.
2. Гречкосій В.Д., Волошин В.Д. Сучасна вітчизняна посівна техніка // Сучасні аграрні технології. 2013. №2. С. 56–59.
3. Шустік Л., Маринін С., Мариніна Л. Сівалки для різних систем обробітку ґрунту // Пропозиція. 2013. №3. С. 140–144.
4. Борзенко В. Багатофункціональні посівні агрегати //Агробізнес сьогодні. 2013. №22 (269). С. 58–64.
5. Шустік Л., Маринін С., Іваненко Л. Машини для обробітку ґрунту і сіви // Техніка і технології АПК. 2013. №7. С. 16–21.
6. Ясенєцький В., Шустік Л., Маринін С., Панайотова О. Тенденції розвитку конструкцій сівалок // Пропозиція. 2011. №1. С. 18–27.
7. Мельничук И. Сеялки KUHNЕ посев плюс каткование // Аграрна техніка та обладнання. 2012. № 1. С. 44–45.

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

ЛУКИЕНКО Л.В., д.т.н., профессор, НИКОЛЬСКАЯ Л.В., к.ф.-м.н., доцент
ПАРАМОНОВ А.В., к.ф.-м.н., доцент, ЕРМОЛОВ А.В., к.ф.-м.н., доцент
ФГБОУ ВО Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

Вопросы подготовки почвы играют огромную роль в организации наиболее предпочтительных условий для возможности получить высокий урожай. К основным операциям обработки можно отнести [1]: вспашку с оборотом пласта, дискование, сплошную культивацию, боронование зубowymi боронами, а также прикатывание. При этом, приоритетное внимание необходимо уделить соблюдению основных агротехнических требований, к которым можно отнести следующие: глубина обработки почвы при лущении стерни и дисковании почвы должна составлять 6...8 см с допуском $\pm 10\%$; для достижения высокой производительности и ресурсосбережения машинно-тракторного агрегата при вспашке на глубину 0,22 м и допустимом отклонении от необходимой глубины при вспашке $\pm 5\%$ и скорости движения $v_0=1,4$ м/с удельно сопротивление работе плуга составит $k_0=50$ кН/м² (при коэффициенте использования тягового усилия $\varepsilon=0,77...0,94$); глубина культивирования в диапазоне от 6 до 16 см в разных условиях при допуске ± 1 см; боронование на глубину не менее 3...4 см.

При выборе трактора для комплектования ресурсосберегающего машинно-тракторного агрегата для вспашки средних почв рынок предоставляет сегодня очень много вариантов. Так, например, при длине гона 200 м минимальное допустимое значение мощности трактора составляет 58 кВт [1]. В этом диапазоне работает большое количество тракторов, но мы остановим своё внимание на тракторе МТЗ-80 (Двигатель Д-240 $N=55,22$ кВт, номинальный крутящий момент 0,239 кН·м, коэффициент вариации момента сил сопротивления $v_m=10\%$), который получил широкое распространение в сельском хозяйстве, имеет конкурентоспособную энерговооружённость (0,0187 кВт/кг) и обладает хорошей ремонтпригодностью.

С ним успешно агрегируется трёхкорпусный навесной плуг ПЛН-3-35, имеющий массу 463 кг, ширину захвата 1,05 м, производительность работы до 0,94 га/ч. Основными частями плуга являются корпус, состоящий из лемеха (материал – сталь Л-65 с закалкой до твёрдости 60 HRC с охлаждением в воде и отпуском при температуре 350° С с последующим охлаждением на воздухе), отвала, образующие рабочую поверхность корпуса, и полевой доски, смонтированных на башмаке; предплужник и дисковый нож. Корпуса плуга имеют перекрытие по ширине захвата на величину от 25 до 75 мм. На практике, для работы по каменистым почвам при большой глубине вспашки используют усиление лемеха со щекой, приваренной к носку.

Отвал плуга работает в сложных условиях обусловленных постоянным контактом со сдвигаемым пластом почвы, в котором часто присутствуют камни и древесные остатки. При этом происходит интенсивный износ отвала плуга.

Для сплошной культивации с трактором МТЗ-80 наиболее широко применяют культиватор КПС-4, который обладает следующими основными техническими характеристиками: производительность – 3,9-4,8 га/ч; ширина захвата – 4 м; рабочая скорость – 9-12 км/ч; глубина обработки – 5-12 см; масса – 690-927 кг; количество рабочих органов – 16 штук. Материал, из которого изготавливают лапы культиваторов – сталь 65Г (с закалкой ТВЧ до твёрдости 38... 52 HRC). Скорость движения МТА должна при этом составлять 2,55 м/с при ширине захвата 4 м. При этом культивацию целесообразно проводить поперёк предшествующей обработки для снижения неровностей на поле.

Для операции боронования комплектовать машинно-тракторный агрегат целесообразно следующим образом: трактор МТЗ-80, сцепка СП-11 (для лучшей приспособляемости к условиям почвы выполнена из трёх частей, соединённых между собой шарнирно) и 12 зубовых борон БЗСС-1 (масса – 35,7 кг, материал зуба бороны – сталь 65Г с закалкой до твёрдости 45-60 HRC). Скорость движения агрегата в этом случае составит – 2,5 м/с при ширине захвата 11,4 м.

Представленные в работе рекомендации по комплектованию машинно-тракторных агрегатов для условий небольшого поля в рамках фермерского хозяйства позволят обеспечить качественно и в срок проведённую основную и предпосевную обработку почвы и, таким образом, создать успешные предпосылки для получения значительного урожая.

Использованная литература

1. Зангиев А.А., Скороходов А.Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.: КолосС, 2006. 320 с.
2. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2003. – 624 с.
3. Дроздов В.Н., Кузнецов Ю.И., Шкурпела В.П. Подготовка машин для возделывания зерновых культур. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.
4. Баутин В. М., Бердышев В. Е., Буклагин Д. С. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. М.: Колос, 2000. 536 с.
5. Шкурпела В.П. Интенсивная технология возделывания зерновых культур для Нечерноземной зоны. М.: Росагропромиздат, 1990. 256 с.
6. Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: КолосС, 2003. 464 с.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

ЦЫПКИНА И.В., ТИТОВА И.И.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

В настоящее время возможности расширения пахотных угодий резко сократились, поэтому остро встал вопрос об интенсивности их использования. Повышение эффективности химизации земледелия неразрывно связано с рациональным применением удобрений и, в частности, со способами и сроками их внесения [1-6].

Из проведенного литературного обзора следует, что перспективным направлением совершенствования процесса сева зерновых культур является разработка комбинированных посевных машин, обеспечивающих совмещение операций посева и внесения основных минеральных удобрений.

В связи с этим предложен способ посева зерновых культур, предназначенный для снижения сопротивления сошника и повышения полевой всхожести семян посредством их укладки на твердое посевное ложе, а так же повышения эффективности удобрений за счет одновременного основного и припосевного их внесения, снижения энергетических затрат на проведение посева объединением операций внесения удобрений и посева.

Способ посева зерновых заключается в следующем: на поверхности поля, подготовленного под посев, выполняются две борозды путем уплотнения почвы; в одну из борозд осуществляется укладка удобрений, а в другую – семян зерновой культуры; осуществляется вдавливание семян и удобрений в почву, причем удобрения вдавливаются на большую глубину; производится засыпание борозд почвой.

Предлагаемый способ посева осуществляют посевной секцией, включающей раму, к которой жестко прикреплена балка с установленным в передней части кронштейном, причем к кронштейну с возможностью вертикального перемещения закреплены два дугообразных бороздообразователя, установленных по разные стороны балки. К балке над концами бороздообразователей жестко закреплен кронштейн, к которому с возможностью вертикального перемещения закреплены тукопровод и семяпровод, причем семяпровод и тукопровод размещены по обе стороны балки, а концы семяпровода и тукопровода расположены над концами бороздообразователей. В средней части балки жестко закреплена ось с выполненным в центральной части отверстием, куда помещен палец, один конец которого оснащен ручкой с закрепленным на ней фиксатором, при чем к другому концу пальца жестко прикреплен кривошип с установленным на него опорным катком низкого давления. По обе стороны балки на концах оси установлены диски различного диаметра, причем диск большего диаметра установлен с той стороны, где размещен тукопровод, а оси симметрии дисков

совпадають с осями симметрии бороздообразователей. Сзади дисков к балке закреплены чистики с возможностью продольного перемещения, контактирующие с цилиндрическими поверхностями дисков. К концу балки шарнирно закреплен загортач, причем нижние его концы размещены на уровне опорного катка. Изменение глубины посева семян осуществляют путём изменения по вертикали положения семяпровода с уплотнителем относительно тукопровода.

Применение предложенного способа посева в сравнении с известной технологией посева позволяет при таком же тяговом сопротивлении осуществлять посев с внесением удобрения на глубину 0,12 м.

Использованная литература

1. Скурятин Н.Ф., Скурятин А.Н., Новицкий А.С., Жилияков А.Л. Четыре операции за один проход // Сельский механизатор. 2014 г. №12. С. 4-5.
2. Скурятин Н.Ф. и др. Ресурсосбережение при посеве зерновых культур: монография. Москва-Белгород: Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ». 2015 г.
3. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В., Цыпкина И.В. Энергосберегающий способ посева зерновых // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Воронеж, 2014.
4. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В. Изыскание энергосберегающего способа посева зерновых культур // Научный журнал КубГАУ. 2008. №42 (8). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/06.pdf>
5. Способ посева зерновых культур с внесением удобрений и устройство для его осуществления: Пат. RU 2326520 / Скурятин Н.Ф., Скурятин А.Н., Бондарев А.В.; опубл. 16.05.2006.
6. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В. Ресурсо-энергосберегающий способ прямого посева зерновых культур: Материалы XII Международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Майский: БГСА, 2008).

ОРГАНІЧНЕ АГРОВИРОБНИЦТВО ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

БОМБА М. Я., д. с.-г. н., професор, СУСОЛ Н. Я., к. т. н., доцент
Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів

Сучасний продовольчий ринок завдяки впровадженню новітніх технологій та методів агровиробництва складається з різноманітного

асортименту харчових продуктів. У його структурі можна виділити такі сегменти: традиційна продукція, генетично модифікована, органічна продукція.

Традиційні технології виробництва сільськогосподарської сировини у співвідношенні з новітніми виявляються неефективними, як в плані трудомісткості так і невідповідності продукції сучасним вимогам якості. У країнах світу з прогресивним розвитком аграрного бізнесу зростають інвестиції на розвиток генної інженерії та органічного виробництва.

Площа під сільськогосподарськими культурами з генно-модифікованими організмами (ГМО) в 2016 р. досягла 185,1 млн га проти 179,7 млн га в 2015 р. повідомляє міжнародна служба з моніторингу за застосуванням агробіотехнологій (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, ISAAA).

У даний час ГМ - культури вирощуються в 26 країнах. Асортимент ГМ культур включає: ріпак, сою, бавовник, горох, картоплю, кукурудзу, рис, соняшник, цукровий буряк, льон, цикорій, помідори, баклажани, перець, морква, перець та ін. Найбільше їх в США (72,9 млн га, 39% від загальної площі) - тут дозволені до вирощування близько 90 % від усіх зареєстрованих у світі ГМ - культур; Бразилії (49,1 млн га, 27%) - три ГМ - культури – сою, кукурудзу та бавовник; Аргентина має 24,4 млн гектари під соєю, кукурудзою та бавовником; Канаді (11,6 млн га, 6%) - картоплю, Індії (10,8 млн га, 6%) - бавовник, Парагваї (3,6 млн га 2%), Китаї (2,8 млн га, 2%) [1].

У використанні генетично модифікованих продуктів сформувалися дві відмінні позиції [2]:

- американська, яка ґрунтується на підтримці, використанні та стимулюванні експорту трансгенних культур;

- європейська, яка передбачає чіткі правила обігу генетично модифікованої продукції, обов'язкове маркування продуктів, що містять ГМО та спеціальну систему правил поводження з ними.

В Україні з вересня 2015 року набув чинності Закон «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», де закладено європейські принципи регулювання ГМО, зокрема у частині реєстрації джерел ГМО [3]. Інші аспекти регулювання визначені Законом «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів», зокрема ГМО має відповідати вимогам біологічної та генетичної безпеки [4]. З цього можна стверджувати, що Україна обрала європейську позицію діяти за принципом «перестороги».

На даний момент офіційно жодного виду ГМ рослин в Україні не вирощують. Однак, експерти вважають, що близько одного мільйона гектарів української землі зайнято ГМ-культурами, з яких понад 50 % припадає на сою, 20 % – на кукурудзу, решта – на картоплю, цукровий буряк і ріпак. Отже, існує велика ймовірність зустріти ГМО в продуктах харчування, які виготовляють з перерахованих вище рослин [5].

Органічне землеробство є одним із способів виробництва екологічної продукції, що набуває все більшої популярності в країнах світової спільноти. Органічне рільництво – це система ведення галузі рослинництва і тваринництва, що відмовляється або в значній мірі обмежує застосування хімізованих засобів, першочергово – пестицидів, штучних мінеральних добрив, регуляторів росту та харчових добавок до кормів при годівлі ВРХ, свиней, птиці, риби та ін. Дана система базується на науково-обґрунтованих сівозмінах, використанні добрив органічного походження, ґрунтозахисному обробітці ґрунтів, агротехнічних і біологічних засобах захисту культурних рослин від шкідників, хворіб і бур'янів з метою формування стабільного врожаю сільськогосподарських культур із високими показниками якості рослинницької продукції [6].

Україна входить до 20 країн світу з найбільшим земельним банком під органічним виробництвом. Площа сертифікованої органічної землі складає понад 410 тис. га, що становить лише 1% від загального об'єму сільськогосподарських угідь. Український ринок органічної продукції має величезний потенціал, але розвиток стримується відсутністю ефективного регулювання галузі [7].

Внутрішній ринок органічної продукції знаходиться на етапі формування, потребує суттєвої державної підтримки і відповідного технічного регулювання. При цьому, відчизнянні виробники органічної продукції відкрили шлях на міжнародний ринок. Експорт органічної продукції у 2016 р. склав 73 млн євро, що є на 20 млн євро більше ніж у 2015 році. Серед основних імпортерів української органічної продукції є: Австрія, Німеччина, Польща, Італія та Швейцарія. У структурі експорту 47% складають зернові, серед інших вагомих позицій – насіння, олійні культури, молочні продукти та мед [7].

Таким чином, враховуючи незначні надбання вітчизняної науки та недостатню інформованість населення країни щодо можливих небезпек у зв'язку з використанням ГМ продуктів харчування, їх виробництво потрібно призупинити. Попри те, що на сьогодні бракує цілісного уявлення про переваги органічного виробництва, ці технології є альтернативою генної інженерії, яка створює продукти віддалені від абсолютної впевненості в безпеці продовольства людей та біорізноманіття.

Використана література

1. James C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013. / ISAAA Brief No. 46. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/default.asp/>
2. Башук В.В. Формування світового ринку генетично модифікованих продуктів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : [спец.] 08.00.02 – світове господарство і міжнародні економічні відносини / Нац. ун-т імені Івана Франка. Львів, 2017. 21 с.

3. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.09.2014 №1602-VII. - 20.09.2015
4. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. // Відомості Верховної Ради України. 2007. № 35.
5. Науковець Ярослав Блюм: ГМ-культури можуть принести Україні до півмільярда доларів на рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: aggeek.net/.../naukovec-jaroslav-bljum-gm-kulturi-mozhut-prinesti-ukrajini-do-pivmiliarda
6. Бомба М.Я. Біологічне землеробство: стан та перспективи розвитку // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2016. Вип.59. С. 9-18.
7. В Україні не сертифікований жоден органічний виробник від 30.11.2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agronews.ua/node/85415>

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ТА ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА ГРЯДАХ

ЧИЖИКОВ І.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Галузь розсадництва плодкових культур, як основа промислового садівництва повинна забезпечувати його сертифікованим садивним матеріалом в необхідній кількості для реконструкції існуючих та закладання нових насаджень плодкових культур. Згідно реєстру виробників садивного матеріалу в Україні, станом на 2015 рік саджанці плодкових культур виробляються у 182 розсадницьких господарствах різних форм власності, потужність яких становить 8680 тис. шт. саджанців на рік, що забезпечує закладання 3,5 тис. га молодих садів на рік. За даними [1], на сьогодні в Україні для закладання молодих садів існує дефіцит садивного матеріалу в кількості 3820 тис. шт. на рік.

Одна з причин дефіциту садивного матеріалу – відсутність належної матеріально-технічної бази для його виробництва, зокрема низький рівень механізації в розсадництві, який за даними [2,3] не перевищує 8%.

Інтенсифікація галузі розсадництва шляхом зміни схем садіння при закладанні першого поля розсадника (за рахунок збільшення густоти рослин на одиницю площі) також не завжди дає позитивні зміни [4], особливо у частині якості кінцевої продукції розсадника – виходу бажаного відсотка стандартних саджанців без зниження їх сортності.

Зважаючи на означені проблеми є необхідність у пошуку та апробації нових схем закладання розсадника, удосконаленні існуючих та розробленні нових засобів механізації для вирощування садивного матеріалу.

Якщо розглядати технологію вирощування саджанців при формуванні щепи (штучного симбіонта підщепи і прищепи, що на стадіях дорощування та формування набуває ознак щепленого саджанця) з пересаджуванням підщеп, відома схема закладання першого поля розсадника з міжряддям від 70 до 90 см (залежно від терміну вирощування) і відстанню між підщепами в ряду від 15 до 20 см [5].

Така схема розміщення рослин є найбільш розповсюдженою і перевіреною для різних сорто-підщепних комбінацій, як з точки зору забезпечення необхідної площі живлення щепи так і інших операцій у технологічному процесі вирощування – садінням підщеп, доглядом за рослинами у міжряддях, викопуванням саджанців та ін.

Важливим фактором формування та розвитку щепи є середовище знаходження її кореневої частини – ґрунт. На сьогодні відомі та широко розповсюджені способи вирощування овочевих та ягідних культур на грядках. Основна перевага висадження рослини на грядку порівняно з висадженням у ґрунт, навіть підготовлений, але який знаходиться у природньому складеному стані – створення більш сприятливих умов для розвитку кореневої системи. Зокрема, за певних умов можна змінювати найважливішу агрономічну характеристику ґрунту – його структурний склад, шляхом утворення шару ґрунту (гряди) з коефіцієнтом структурності у межах від 0,7 до 0,8, при якому формується оптимальний фракційний склад мезоагрегатів [6].

Грядку, як шар ґрунту зі штучно створеною структурою можна розділити на дві частини відносно денної поверхні – підземну та надземну, для формування яких можна застосувати різні типи робочих органів.

На ринку України відомі комбіновані машини з декількома одноопераційними робочими органами – грядоутворювачі (два фрезерних барабани з горизонтальною віссю обертання, на яких встановлені ножі різної форми та розмірів, що обертаються у протилежну сторону один одному), які утворюють грядку за один прохід (активні грядоутворювачі). Недоліком таких агрегатів є неузгодженість ширини захвату для формування гряд під саджанці плодкових культур (машини тільки під овочеві культури та полуницю) та відсутність в конструкції пристроїв для укладання краплинної стрічки та плівкоукладача для формування завершеної гряди «під ключ» за один прохід.

Грядку також можна створити застосовуючи декілька проходів одноопераційних машин, здійснюючи спочатку суцільне фрезерування всієї поверхні ґрунту (ґрунтообробна фреза з горизонтальною або вертикальною віссю обертання) з наступним утворенням гряди шляхом проходу грядоутворювача з пасивними робочими органами (лапи–полиці + ущільнюючий каток). Такі пасивні грядоутворювачі зазвичай одночасно з операцією формування гряди додатково укладають краплинну стрічку та укривають грядку мульчувальною плівкою або агроволокном. Основний недолік при утворенні гряди пасивним способом порівняно з активним – менший

коефіцієнт структурності, який можна створити грядоутворювачем, особливо на суглинкових ґрунтах.

Інший позитивний ефект від вирощування саджанців на гряді очікується у зниженні енергоємності процесу викопування саджанців, забезпеченні достатнього розпушення ґрунтової скиби та відділенні ґрунтових агрегатів від коренів без їх руйнування. Для забезпечення цих умов застосування тільки операції фрезерування при формуванні підземної частини гряди не є достатнім. Потрібен обробіток ґрунту знаряддям з безполицевими робочими органами – глибокорозпушувачем.

Наступна технологічна операція – садіння підщеп. Враховуючи, що технологія вирощування саджанців на гряді передбачає застосування агроволокна, що закладається одночасно з утворенням гряди, механізоване садіння підщеп машинами традиційних конструкцій [7, 8] (коробчасний сошник + дисковий садильний апарат) неможливе. Слід зазначити, що через переущільнення ґрунтового шару від бокових стінок коробчасного сошника, застосування таких конструкцій неможливе навіть без застосування агроволокна, так як переваги гряди у цьому разі зводяться нанівець. Тому розробка засобів механізації для садіння підщеп (зерняткових та кісточкових культур) на гряді залишається відкритим питанням. Варіантом вирішення цієї проблеми є розробка садильного апарату дискретного принципу дії, який здійснюватиме висадження підщеп за один цикл руху плунжера (утворення посадкової комірки та безпосередньо висадження рослини).

З огляду на вищезначене, пропонується вирощувати саджанці плодкових культур по технології з пересаджуванням підщеп на грядках з укриттям агроволокном та краплинним зрошенням за схемою 140x70x15-20 см.

Для забезпечення механізації робіт за такою технологією необхідно наявність таких машини:

- глибокорозпушувача – для формування підземного шару гряди;
- комбінованого агрегату з робочим органами, які здійснюватимуть за один прохід такі операції:
 - ✓ утворення гряди (активними робочими органами);
 - ✓ укладання краплинної стрічки;
 - ✓ укладання агроволокна (мульчувальної плівки);
 - ✓ садіння підщеп (бажано в одному агрегаті з робочими органами попередньо зазначених операцій, у разі неможливості – окремим агрегатом);
- засобу захисту рослин-обприскувача тунельного типу;
- викопувального плуга.

Застосування агроволокна знімає потребу в необхідності проведення міжрядного обробітку.

За такою схемою садіння формується гряда з висотою надземної частини не менш 20 см та шириною 1 м. На цій гряді на відстані 15 см від кожного краю висаджуються два ряди підщеп, відстань між якими становить 70 см. Наступна

гряди повинні розташовуватися таким чином, щоб відстань між вісями двох суміжних гряд (технологічна гряда) дорівнювала 1,4 м. Таке розташування забезпечить відстань 0,4 м між краями гряд, якої достатньо для проходження рушіїв більшості універсально-просапних тракторів тягового класу від 0,6 до 1,4. При цьому відстань між кожним рядком підщеп становитиме 70 см.

Рух агрегату при викопуванні саджанців здійснюватиметься гоновим способом з повертанням назад після кожного проходу. При цьому скоба викопувального плуга, при ширині захвату 0,6 м повинна заглиблюватися у ґрунт таким чином, щоб відстань між вісю рядка саджанців та лівою частиною скоби по ходу руху дорівнювала 0,3 м. Плуг повинен бути обладнаний вирівнювачем поверхні ґрунту для наступних проходів.

Як варіант технології без пересаджування підщеп можлива схема вирощування саджанців на грядах за такою самою схемою 140x70x15-20 см – у разі висіву каліброваних кісточок середньої фракції з максимальною (більше 90%) схожістю, та 140x70x8...10 см – при посіві кісточок з меншим відсотком схожості (з наступним проріджуванням). Склад машин за такою технологією залишається незмінним, окрім заміни у комбінованому агрегаті робочого органу для операції садіння підщеп на робочий орган для операції висіву кісточок. Подальші дослідження передбачаються у двох напрямках – агрономічному та технічному.

Агрономічний напрям включає закладання досліду по вивченню таких питань: інших (більш загущених) схем садіння; температури ґрунтового шару під агроволокном під час вегетації; зміни коефіцієнту структурності ґрунту у гряді у часі під час застосування краплинного зрошення; розміщення кореневої системи щепи у гряді та інших факторів. Перші кроки по вивченню технології зроблені. На базі виробничого полігону НДІ зрошуваного садівництва ТДАТУ – ТОВ «Агро-Фенікс» Мелітопольського району Запорізької області закладено перші варіанти досліду із більш загущеною від пропонованої схеми садіння – 110x20x9 см (рис.1).



а)



б)

Рис. 1. Загальний вигляд гряди з клоновими підщепи ВСЛ-2:

а) підщепа вилучена з гряди через 7 днів після садіння;

б) гряда під агроволокно.

При формуванні гряд застосовувалися машини, які наявні на даний час у господарстві – це фреза ґрунтообробна «Vomet» (рис. 2, а) та комбінований агрегат у складі пасивного ґрядоутворювача + укладача краплинної стрічки + укладача агроволокна + пристрою для утворення отворів у агроволокні (рис.2,б).



а)

б)

Рис. 2. Загальний вигляд машин для утворення гряд у ТОВ «Агро-Фенікс» Мелітопольського району Запорізької області: а) фреза ґрунтообробна; б) комбінований ґрядоутворювач пасивний.

Садіння підщеп відбувалося вручну. У якості садивного матеріалу використовувалися клонові підщепи кісточкових культур, отримані зеленим живцюванням (ВСЛ-2).

Подальші дослідження в технічному напрямі полягають у проведенні науково-дослідних робіт по обґрунтуванню параметрів та режимів роботи робочих органів машин, задіяних у реалізації способу вирощування саджанців на грядках.

Використана література

1. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. – Міністерство аграрної політики України – УААН – Інститут садівництва, 2008. 76 с.
2. Привалов І.С., Соколов В.О., Майбенко М.І. та ін. Комплекс машин для механізації робіт у плодкових розсадниках і маточниках // Садівництво. 2009. №61. С. 334-340.
3. Соколов В.О., Привалов І.С., Савченко А.І. Стан і перспективи механізації виробництва садивного матеріалу плодкових культур // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. 2015. Вип 3. С.161-171
4. Барабаш Л.О. Напрями інтенсифікації садівництва на інноваційній основі // Збірник наукових праць Вінницького національного університету. Серія Економічні науки. Вінниця, 2010. Вип 4. С. 67-73.

5. Караєв О.Г., Толстолік Л.М. Якість продукції розсадництва плодкових культур. Мелітополь: Видавництво-поліграфічний центр «Люкс», 2014. 150 с.
6. Якість ґрунтів. Показники родючості ґрунтів: ДСТУ 4362: 2004.-[чинний від 2006-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 19 с.
7. Сафонов О.Ф. Механізація вирощування плодкових саджанців // Техніка в АПК. 1997. №2. С. 26-27.
8. Садильний апарат дискового типу: пат. на корисну модель № 59975 Україна, МПК А01С11/04. / І.О. Чижиков, О.Г.Караєв. - № 201012936; заявл. 01.11.2010; опубл. 10.06.2011, Бюл. № 11.

ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОКЛІМАТОГРАФІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПІД ЧАС ЗАХИСТУ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР ВІД ВЕСНЯНИХ ЗАМОРОЗКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ДОЩУВАННЯ

ОДИНЦОВА В.А., к.б.н., ст. науковий співробітник

Мелітопольська дослідна станція садівництва ім. М.Ф. Сидоренко
Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України
СУШКО С.Л., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Через біологічні особливості кісточкових культур (нетривалий період спокою і раннє цвітіння) часті весняні заморозки (один раз в 3-5 років) чинять негативний вплив на збереження генеративних бруньок. Після розпускання бруньок, під час цвітіння, і особливо в період утворення зав'язі, майже повністю втрачається їх стійкість до негативних температур. Весняні заморозки інтенсивністю мінус 1-3 °С викликають повну загибель або часткові пошкодження генеративних бруньок, що призводить до значних втрат врожаю. Спираючись на досвід наших багаторічних досліджень [1, 2] і сучасних зарубіжних дослідників [3, 4], встановлено, що досить точний прогноз дати закінчення глибокого спокою і початку цвітіння забезпечують фенокліматографічні моделі, що розроблені американськими вченими університету штату Юта. Ці оригінальні моделі створені на основі інформації про зміни температурних умов навколишнього середовища. Для визначення дати завершення глибокого спокою ними запропонована CU (chill unit)-модель [5], а визначення дат настання фенологічних фаз розвитку генеративних бруньок аж до початку цвітіння - накопичення GDH (growing degree hour) при використанні ASYMCUR-моделі [6, 7]. Слід зазначити, що дані моделі тісно пов'язані між собою. В основу їх розробки покладено погодинні максимальні і мінімальні температури повітря. Дата, при якій відбувається граничне

накопичення CU, є відправною точкою початку накопичення GDH, необхідної для подальшого розвитку нирок аж до початку цвітіння. Граничні значення одиниць охолодження (CU), необхідні для завершення спокою і зростання градусо-годин (GDH), накопичення яких необхідно рослині для початку цвітіння. Ці показники змінюються в залежності від культури і сорту. При розрахунку граничних постійних значень CU і GDH використовуються не тільки значення максимальних і мінімальних температур повітря, а й дати настання фенологічних фаз розвитку кісточкових культур.

В умовах зрошуваного садівництва проведення непрямого методу захисту є найбільш ефективним і обґрунтованим із застосуванням дрібнодисперсного дощування, принцип якого полягає в змочуванні крони дерев зрошувальною водою, з наступним охолодженням бруньок внаслідок випаровування води з їх поверхні (випарне охолодження). Це призводить до переміщення фази цвітіння плодкових культур на більш пізні терміни, щоб генеративні бруньки в найменш стійкі до негативних температур фази розвитку не потрапили під вплив критичних температур.

Вивчення анатомо-морфологічних особливостей розвитку внутрішніх структур в пильовиках квіток абрикоса, персика та черешні показали, що в період з жовтня по кінець січня - початок лютого в них відбувається утворення і формування археспоріальної тканини, що відповідає періоду глибокого або біологічного спокою. На цьому етапі генеративні бруньки мають максимальну стійкість до негативних температур повітря. Використовуючи фенокліматографічні моделі, визначені дати виходу досліджуваних культур з періоду біологічного спокою. Абрикос «Мелітопольський променистий» вийшов зі стану біологічного спокою в сезоні 2014-2015 року 30.12.14 р, персик «Іван Тупіцин» – 28.01.15 р, а черешня «Крупноплідна» – 04.02.15 р. Ці прогнозовані дати були відправною точкою для початку накопичення GDH.

До моменту розпускання генеративних бруньок в пилкових зернах всіх досліджуваних культур спостерігався поділ ядра з утворенням двоклетинного пилку при GDH 90%. На цьому етапі повністю втрачається морозостійкість генеративних утворень. У насадженнях абрикоса цвітіння відзначено 17.04.15 р, персика – 21.04.15 р., Черешні – 25.04.15 р.

Виходячи з вищенаведеного, можна прийти до висновку, що величина кількісного накопичення GDH разом із самими етапами морфогенезу генеративних бруньок (чоловічого гаметофіту) дають уявлення про темп їх розвитку з моменту входу в період біологічного спокою до розпускання бутонів. Необхідно відзначити, що більш інтенсивна акумуляція GDH відбувається після досягнення даного показника 42%, коли в пилкових зернах утворюється мікроспора і починає формуватися одноклітинний пилочок. Отримані дані узгоджуються з вищевикладеним матеріалом про значне збільшення вмісту загальної води в нирках після 43% GDH.

Встановлення вищеназваних закономірностей дозволило розробити алгоритми та пристрої їх реалізації для управління системою

дрібнодисперсного дощування. Основні функції управління, задаються локальними арифметико-логічними процедурами.

За визначеними граничними значеннями CU були визначені дати виходу рослин зі спокою, по GDH – дати початку цвітіння для конкретного року. Згідно з отриманими даними встановлено період впливу на рослини дрібнодисперсного дощування, іншими словами - початку і завершення випарного охолодження. Встановлено, що випарне охолодження бруньок слід починати в ті дати, коли накопичення GDH досягне 30% від граничної суми, що необхідна для початку цвітіння, і закінчувати при 100%. Спостереження за морфогенезом бруньок абрикоса показали, що на момент включення системи зрошення вони перебували на етапі розвитку «мікроспора», а при виключенні системи – «освіта пилку». З метою економії поливної води і найбільшого ефекту охолодження бруньок визначено, що дощування доцільно проводити в світлий час доби при температурі навколишнього повітря $\geq 7^{\circ}\text{C}$.

За змінами в генеративних бруньках абрикоса і персика визначено режим роботи системи зрошення (полив-пауза). Тривалість поливу відповідає часу, коли бруньки дерев повністю змочувалися зрошувальною водою (дві хвилини). Тривалість паузи залежала від часу повного випаровування води з поверхні бруньок і становила від 5 до 30 хвилин в залежності від впливу погодних умов кожного конкретного дня. За допомогою автоматичного контролю за температурними змінами в генеративних бруньках, що виконується за допомогою датчика (диференціальної мідь-константанової термопари) встановлено, що відновлення поливу має відбуватися за умови, коли різниця температур на чутливих елементах датчика досягає $2,8^{\circ}\text{C}$. Цей принцип був покладений в основу при розробці датчика охолодження бруньок, який складається з чотирьох сухих і чотирьох постійно змочених диференціальних мідь-константанових термопар, що імітують суху і зволожену поверхні нирок.

Для повної автоматизації управління поливами рослин розроблено пристрій, що забезпечує за встановленими фізіологічними показниками такі технологічні елементи управління зрошенням, як сигнали до «початок», «відновлення», «тривалість поливу» і встановлення режиму зрошення "полив-пауза". Система управління передбачає автоматичний збір інформації з рослинних об'єктів і метеорологічних змін навколишнього середовища, передачу сигналу на виконавчі механізми управління системи зрошення і реєстрацію вхідної та вихідної інформації.

Використана література

1. Одинцова В.А. Определение выхода плодовых деревьев из периода покоя с помощью феноклиматографических моделей // Садоводство и виноградарство. 2005. № 6. С. 10-12.
2. Одинцова В.А. Застосування фенокліматографічних моделей у розвитку генеративних бруньок // Садівництво. 2005. Вип.57. С. 87-91.

3. Razavi F., Hajilou J., Tabatabaei S.J., Dadpour M.R. Comparison of chilling and heat requirement in some peach and apricot cultivars // Research in Plant Biology. 2011. Vol.1. №2. P. 40-47.
4. Rea R., Eccel E. Phenological models for blooming of apple in mountainous region // Int. J. Biometeorol. 2006. Vol.51. P. 1-16.
5. Richardson E.A., Seeley S.D., Walker D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees // Hort. Science. 1974. Vol. 9. №4. P. 331-332.
6. Richardson E.A., Anderson J.L., Hatch A.H., Seeley S.D. ASYMCUR, an asymmetric curvilinear fruit tree model // Abstr. XXI Internatl. Hort. Cong. 1982. Vol.2. P. 2078.
7. Anderson J.L., Richardson E.A. Validation of chill unit and flower bud phenology models for 'Montmorency' sour cherry // Acta Hort. 1986. Vol.184. P. 71-74.

МЕХАНІЗОВАНА ОБРІЗКА КРОН ДЕРЕВ В САДАХ УЩІЛЬНЕНОГО ТИПУ

ЗІНСВ М.В., здобувач¹

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Продукція галузі садівництва забезпечує значну частину продовольчого балансу України, а сприятливі ґрунтово-кліматичні умови сприяють отриманню високих врожаїв. Однак попри це починаючи з 1966 року спостерігається зменшення площ плодово-ягідних насаджень і на сьогоднішній день вони становлять 221,6 тис. га., що складає лише 17 % від площ 1965 року [1].

Основними причинами такого стану галузі є різке зменшення обсягів споживання плодової продукції через ріст її вартості, значне скорочення частки молодих садів, відсутність необхідної фінансової підтримки з боку держави, втрата ринків збуту, значна конкуренція з боку імпортерів [2,3].

Підвищення продуктивності садівництва в Україні є актуальним питанням, що потребує нагального вирішення. Основою для відновлення та розвитку галузі є інтенсифікація виробництва, ресурсозбереження, підвищення продуктивності виробництва за рахунок зменшення кількості ручної роботи. Теперішній рівень механізації технологічних процесів в промисловому садівництві 25-35 % призводить до затягування термінів виконання технологічних операцій і, як наслідок, до значних втрат товарної продукції, зниження її якості та збільшення собівартості.

¹ Науковий керівник: Серeda Л.П., к.т.н. професор.

Важлива роль у розвитку вітчизняного садівництва, збільшенні виробництва високоякісної плодової продукції відводиться інтенсивним садам ущільненого типу. У порівнянні з екстенсивними насадженнями, на сильнорослих підщепах такі сади в 1,5-2 рази підвищують економічну ефективність виробництва плодів.

Однією з основних технологічних операцій по вирощуванню всіх плодово-ягідних культур є процес підрізки. Отримувати високі врожаї можливо за умови науково-обґрунтованого втручання в процес їх росту та розвитку на всіх етапах розвитку. Закладання сучасних молодих насаджень, відновлення існуючих, повсемісне впровадження загущених схем посадки, розповсюдження колоноподібних, слабо і середньо рослих сортів та гібридів плодових дерев та ягідних кущів призводить до зміни однієї або кількох ланок в технології вирощування, що в свою чергу викликає необхідність змінювати та вдосконалювати інші прийоми догляду, і в першу чергу це формування та підрізка крон дерев [4].

Раціональна обрізка дерев важлива складова частина комплексу агротехніки поруч з системою підживлення, зрошення, утримання ґрунту, захисту від шкідників і хвороб, яка дозволяє регулювати інтенсивність ростових процесів, а також впливає на кількість і якість урожаю. Обрізка проводиться щорічно.

В нашій державі в 95% випадків підрізка проводиться вручну, в той же час деякі операції по підрізці крон дерев можливо провести використовуючи сучасні технічні засоби.

Мета обрізки дерев - прискорити їх вступ у пору плодоношення, сприяти одержанню крупніших плодів з гарним зовнішнім виглядом і кращими смаковими властивостями. Але цим не обмежується роль своєчасного і добре проведеного обрізування ним можна прикрасити крону дерева, збільшити її освітленість, омолодити старі дерева.

У дерев з сильно загущеною кроною, плоди ростуть виключно по зовнішній частині крони, внутрішня частина дерева закрита від світла, тому в цьому місці не утворюється листя і плоди. Такі дерева, як правило, значно менше плодоносять, плоди з кожним роком дрібнішають, а самі дерева частіше хворіють [5,6]. Перш ніж починати обрізку, необхідно чітко визначити мету, а потім вибрати найбільш ефективний для даного випадку спосіб досягнення цієї мети. В залежності від віку дерева і мети яку переслідують розрізняють обрізку - формуючу, регулюючу плодоношення, омолоджуючу та відновлюючу. На практиці всі прийоми обрізки часто застосовують одночасно. Особливо на деревах старшого віку. Коли після омолодження необхідно сформувати гілку і відрегулювати плодоношення на ній.

Отже формування і обрізування крони дерева - важливий агротехнічний захід, який впливає на форму дерева, розміри його надземної частини, міцність скелета крони, початок та регулярність плодоношення дерев, рівень урожайності, якість плодів та їх забарвлення.

Обрізка зазвичай проводиться вручну, однак це кропіткий та тривалий процес в зв'язку з чим набувають поширення технічні засоби для підрізки крон плодкових дерев.

Широке розповсюдження загущених схем посадки призводить до зменшення максимального діаметра гілок, які зрізуються під час догляду за їхньою кроною. Це створює більш сприятливі умови для використання технічних засобів для виконання даної технологічної операції. В зв'язку з цим актуальними є розробки, які спрямовані на підвищення ефективності підрізки крон плодкових та ягідних культур. Правильно сформоване дерево сприяє швидшому дозріванню плодів, полегшує процес обприскування проти шкідників і хвороб, спрощує збирання урожаю.

Питанням розробки технічних засобів для механізації технологічного процесу підрізки крон дерев займається багато підприємств виробників сільськогосподарської техніки.

В цілому, на конструкцію машин для підрізки крон дерев впливає велика кількість факторів: прийнята технологія, тип насаджень, фізико механічні властивості деревини, рельєф міжрядь, цілі самих виробників (простота конструкції, надійність в роботі, мінімальна вартість, метало і енергоємність) та інше. Ці фактори і стали причиною широкої різноманітності типів таких машин та різновидів їх робочих органів [7,8].

Провівши аналіз переваг та недоліків технічних засобів для підрізки крон дерев нами визначено, що перспективним напрямком для досліджень, є дослідження та оптимізація параметрів сегментно-пальцевого технічного засобу для підрізки крон дерев.

Використана література

1. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. - К.: СПД "Жителів С.І.", 2008. 76 с.
2. Матвійчук Н.П. Аналіз ринку плодово-ягідної продукції України // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2017. №12. Ч 2. С. 18-23.
3. Матвійчук Н.П., Мудрак Р.П. Стан галузі садівництва України та визначення перспективних напрямів її функціонування // Економіка та управління національним господарством. 2016. №13. С. 140-144.
4. Основні види і способи обрізки плодкових дерев, режим доступу: <http://agro-sad.com.ua/statti/obrizka-roslyn/osnovni-vydy-i-sposoby-obrizky-plodovykh-derev/>
5. Механізація робіт у садівництві. М: «Колос», 1973, с.262-263.
6. Обрізка плодкових дерев режим доступу: <http://dereva.lviv.ua/porady/obrizka-plodovykh-derev>
7. Stone A. A., Gulvin H. E. Mowers. In Machine for Power Farming. Chapter 27. New York, NY: John Wiley & Sons. 1967. P. 387-409.

8. Nerli N. Capitolo I: La falciatrice. In *Macchine Agricole*. Turin, Italy: SEI. 1943. Vol. III. 59-77.

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ РЕСУРСІВ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ

КАРАЄВ О.Г., д.т.н., ст. науковий співробітник
БОНДАРЕНКО Л.Ю., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

За класифікацією, яка наведена в [1], зрізані гілки дерев плодovих культур належать до побічної продукції садівництва, а в сучасному виробництві плодovої продукції України є відходами, які утилізують спалюванням на відкритому повітрі. Це призводить до переобтяження довкілля – виснаження природних ресурсів, порушує норми екологічної безпеки, а також відбувається втрата цінної рослинної сировини. Об'єм зрізаних гілок щорічно приблизно дорівнює 2400 тис. т деревинної маси, а енергія, що міститься в ній, еквівалентна $24,5 \cdot 10^6$ ГДж на рік.

Згідно з [2] зрізані гілки (ЗГ) плодovих дерев можна віднести до відновлюваного ресурсу (ВР), який може бути перетворений в енергопродукти, а саме: тверде паливо для нагрівання – паливні брикети; газоподібне паливо – «біометан»; «біодобриво» для керування фізичними і хімічними процесами в ґрунті. Таким чином виробнича галузь садівництва України за наявності в структурі технологій технічних енергетичних систем з вироблення енергопродукту (ТЕС) може бути не тільки сектором техносфери який споживає енергопродукти, а і їх постачає.

Методологія аналізу ТЕС виконана згідно з моделлю [2] і має модель, якимістить екологічні та економічні аспекти. Дані аспекти ґрунтуються на вирішенні проблем обмеженості ресурсів, зниження собівартості основної продукції (плодів) за рахунок використання більш дешевого палива або добрив та боротьби із забрудненням навколишнього середовища.

Організаційно-функціональна структура такої ТЕС для конкретного виробничого підприємства плодovої продукції може бути представлена розгорнутою інформаційною моделлю використання ВР. Модель складається з таких взаємопов'язаних блоків:

1. Формування об'ємів ЗГ;
2. Способи і методи перетворення ЗГ в енергопродукт;
3. Технології і техніка;
4. Організація функціонування ТЕС.

Для надання моделі практичного змісту, по-перше, нами були проведені наукові дослідження з визначення об'ємно-масових характеристик ЗГ дерев

плодових насаджень в дослідному господарстві «Мелітопольське», яке було зроблено у відповідності з графіком обрізання дерев яблуні, груші, черешні, персика, абрикосу і сливи. Для кожної культури досліджувались характеристики зрізаних гілок з 20 дерев, що забезпечило 90% достовірність отриманих даних. На підставі вагових характеристик ЗГ визначено орієнтовний об'єм деревини, що є основним вхідним показником до першого блоку моделі: плодоносні насадження – 8т/га; молоді насадження – 1,8т/га. Така інформація дозволяє визначити орієнтовний об'єм ЗГ певного виробництва.

Вхідним показником для другого блоку є економічність застосування технологій отримання конкретного виду енергопродукту. Для перетворення ЗГ у тверде паливо (паливні брикети) проведені попередні дослідження, які дозволили встановити, що процес переробки гілок на брикети має енергоємність 2МДж/кг, а питома теплота їх згорання складає близько 10МДж/кг. Це вказує на енергетичну ефективність використання ВР.

Перетворення ЗГ на «біодобрива» можливо безпосереднім внесенням тріски гілок у ґрунт міжрядь саду та компостування за допомогою різних хімічних або біологічних методів. На даний час найбільш розповсюдженим способом перетворення ЗГ залишається виготовлення «біодобрив» в природних польових умовах (буртовий спосіб компостування). Для удосконалення даного способу розроблено термодинамічну модель процесу компостування, яка дозволила оптимізувати параметри буртів. Встановлено, що з урахуванням визначених втрат енергії при компостуванні тріски масою 10т, довжина бурта повинна складати 6,4м, а площа його поверхні має дорівнювати 32м². Вихідним показником другого блоку моделі є прогнозована економічна вигода від реалізації того чи іншого виду енергопродукту.

Останні два блоки інформаційної моделі визначають технологію виготовлення певного енергопродукту із сукупністю машин і обладнання для вироблення, споживання, перетворення та розподілу енергопродукту, а також визначають календарні графіки виконання робіт.

Запропонована інформаційна модель дає підставу перейти до стадії проектування технічних енергетичних систем з вироблення енергопродуктів.

Використана література

1. Варфоломеев Л.А. Приготовление промышленных отходов деревообработки. М.:ВНИИТЭСИ, Агропромиздат, 1992. 51 с.
2. Системи енергетичні технічні: ДСТУ ISO 13600-2001. – [Чинний від 2002-05-01]. - К.: Держстандарт України, 2001. 9с.
3. Системи енергетичні технічні. Структура для аналізу: ДСТУ ISO 13601-2001. – [Чинний від 2002-05-01]. - К.: Держстандарт України, 2001. 31с.

ЯКІСТЬ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОЛІЇ ГОРІХІВ ФУНДУКА

БАЛАБАК О.А., к.с.-г.н., ст. науковий співробітник
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

БАЛАБАК А.В., к.с.-г.н., доцент
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Серед перспективних рослин природної та культурної флори особливе місце займають горіхоплідні рослини, а саме представники роду *Corylus* L. – фундук (*Corylus domestica* Kos. et Opal.). Він є цінною господарською культурою, оскільки ядро містить корисні в харчовому відношенні продукти. Його горіхи багаті на поживні речовини, а за вмістом енергії (понад 700 кілокалорій) переважають рибу і м'ясо. В ядрі міститься 58–72 % невисихаючої олії, 14–18 % білків, 13–18 % вуглеводів [3].

Вміст олії і жирнокислотний профіль у ядрах горіхів є особливо важливим для складу ліпідної фракції фундука, які переважно вирощуються в Туреччині [1, 7].

Виявлена залежність вмісту олії, а особливо жирнокислотного профілю, від генотипу досліджуваних сортів фундука та умов вирощування. Необхідність пошуку ефективної сировини для пошуку оптимальних вітчизняних продуктів, спроможних включати в себе і утримувати речовини різної природи, спонукали проведення досліджень, мета яких полягала у вивченні жирнокислотного складу ядер горіхів сортів фундука.

Вміст олії в ядрах горіхів фундука визначали методом (АОАС, Official Method of Analysis). Ядра горіхів (по п'ять кілограмів кожного з досліджуваних сортів) для визначення вмісту олії подрібнювали і висушували у вакуумній сушарці (T=80°C) до 1,5% рівня залишкової вологи. Висушені проби горіхів (приблизно по 8 г у кожній) перекладали в колби об'ємом 250 мл і екстрагували олію за допомогою гексану в екстракторі Сокслета тривалістю 8 год. Після екстракції гексаном проби випарювали, а колби, що містили олію, ставили у вакуумну сушарку за температури 95°C тривалістю 1 год, щоб видалити всі залишки гексану. Колби охолоджували і зважували.

Для аналізування жирнокислотного складу (кількості насичених і ненасичених жирних кислот) використовували метод газової хроматографії з полум'яно іонізаційним детектором [2]. Метод застосовний на визначенні метилових ефірів жирних кислот (FAMES) у рослинних оліях, омиленні гліцеридів і фосфоліпідів та етерифікації жирних кислот у метанолі. Вміст індивідуальних жирних кислот, подано у відсотках від загального вмісту всіх кислот у зразку.

Було проведено дослідження вмісту олії і жирнокислотного профілю низки сортів фундука.

Встановлено, що вміст олії в ядрі горіхів фундука істотно змінювалась залежно від сорту.

Цей показник був найвищим (74,2–74,5 %) у ядрі горіхів сортів Грандіозний, Фундук-85 і Урожайний-80, а найменшим у сорту Лозівський урожайний – 67,3 %, що на 10 % нижче показника кращого сорту. Вміст олії в ядрі горіхів решти сортів змінювався від 68,2 % до 72,5 %. Цей показник змінювався також залежно від погодних умов років досліджень, проте виявлені відмінності між сортами залишалися. Найбільше олії накопичувалося в ядрі горіхів фундука 68,4 % — 75,9 %, найменше році — 66,4 % — 73,2 %.

За відповідних умов за такої кількості олії в ядрах горіхів можна отримати приблизно 1000 кг олії з гектара стандартних насаджень фундука, що в порівнянні з кількістю отриманої олії з сої (~ 500 кг/га) дуже вигідно. Такий високий вміст олії в горіхах фундука робить його перспективним джерелом рослинної сировини стосовно потенційної комерційної цінності.

Порівняння основних жирних кислот олії соняшника і фундука за вмістом насичених (пальмітинова і стеаринова) та ненасичених (олеїнова та лінолева) кислот засвідчило, що у складі олії фундука кількість олеїнової (18:1 ω 9) кислоти у 2,5 рази більша, ніж у соняшниковій, а стабільність ліпосом пов'язують саме з цією мононенасиченою жирною кислотою.

Натомість за вмістом поліненасиченої лінолевої (18:2 ω 6) кислоти олія соняшника втричі переважала фундукову олію.

У дослідженні було використано фосфатидний концентрат фундука отриманий змішуванням олії всіх вивчених сортів та додаванням дистильованої води за температури 42 °С. Гідрофобна частина фосфатидилхоліну (хвості) складається з насичених C16 : 0 та/або C18 : 0 і ненасичених C18 : 1 та/або C18 : 2 та/або C18 : 3 жирних кислот.

Біологічна цінність жирів визначається вмістом ненасичених жирних кислот. Співвідношення кількості ненасичених кислот (активний баланс) до кількості насичених кислот (пасивний баланс) характеризується коефіцієнтом ненасиченості (K_1). Співвідношення жирних кислот в олії сучасних сортів рослин, зокрема фундука, можна оптимізувати методами селекції [4, 5, 6]. Для отримання олії більш стійкої при зберіганні необхідно, щоб вміст лінолевої кислоти не перевищував 40 % від суми всіх жирних кислот.

Отриманий у досліді показник лінолевої кислоти 16 % у суміші фундукових олій свідчить про перспективи використання ядер горіхів фундука як сировини для олійної промисловості взагалі та для поліпшення стабільності ліпосом, отримуваних з рослинних фосфоліпідів.

Співвідношення ненасичених і насичених жирних кислот в олії фундука дорівнює майже 10, що є найкращим показником серед промислових олій.

Жирнокислотний склад вивчених сортів носив сортоспецифічний характер, однак у складі жирних кислот загальних ліпідів усіх вивчених сортів фундука переважали ненасичені жирні кислоти. Підвищений вміст ненасичених жирних кислот свідчить про більш широкі адаптивні можливості.

Фундук може бути досить перспективним сировинним ресурсом для виробництва високоякісної олії за умови його промислового вирощування, а

якісний та кількісний склад жирних кислот олії дасть змогу розширити сировинну базу виробництва ліпосом.

Використана література

1. Воронцов В.В., Каиров А.К., Хахо К.И. Технология возделывания фундука в Турции. Краснодар: ККИ, 1979. С. 28–37.
2. ГОСТ 30418-96 Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава / ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации: Дата введения 1998-01-01 // Масла растительные. Методы анализа. Сб. ГОСТов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. С. 110–116.
3. Косенко І.С., Опалко А.І., Опалко О.А. Фундук: Прикладна генетика, селекція, технологія розмноження і виробництво. К.: Наукова думка, 2008. С. 72–76.
4. Косенко І.С., Опалко А.І., Балабак О.А., Шульга С.М. Жирнокислотний склад олії горіхів нових сортів фундука (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) вітчизняної селекції. Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках: Матер. міжнар. наук. конф., присвяченої 60-річчю Національного дендрологічного парку “Софіївка” як наукової установи НАН України (Умань, НДП «Софіївка» НАН України, 6–8 жовтня 2015 р.). Умань: Візаві, 2015. 91–92.
5. Косенко І.С., Балабак О.А., Опалко А.І. Новий сорт фундука (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) Софіївський 15. Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках: матер. міжнарод. наук. конф. присвяч. 80-річчю від дня заснуван. Національного ботсаду ім. М.М. Гришка НАН України (Київ, Національний ботсад ім. М.М. Гришка НАН України, 15–17 вересня 2015 р.). К.: Фітосоціоцентр, 2015. С. 124–125.
6. Косенко І.С., Опалко А.І., Шульга С.М. Селекційний матеріал для створення нових сортів фундука (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) з підвищеним вмістом у горіхах есенціальних фосфоліпідів. Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках: матер. міжнарод. наук. конф. присвяч. 80-річчю від дня заснуван. Національного ботсаду ім. М.М. Гришка НАН України (Київ, Національний ботсад ім. М.М. Гришка НАН України, 15–17 вересня 2015 р.). К.: Фітосоціоцентр, 2015. С. 127–129.
7. Alasalvar C., Shahidi F., Amaral J. S. Oliveira B. P.P. Compositional characteristics and health effects of hazelnut (*Corylus avellana* L.): An overview. Tree nuts: Composition, phytochemicals, and health effects. Boca Raton: CRC Press, 2009. P. 185–214.

УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ САДІННЯ ТА ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ БУЛЬБ

М'ЯЛКОВСЬКИЙ Р. О. к. с.–г. н., доцент
Подільський державний аграрно-технічний університет,
м Кам'янець-Подільський

Вирощування картоплі завжди було і залишається важливою і актуальною темою для населення України. При значних площах вирощування у 1,7-1,9 млн. га врожайність залишається низькою, на рівні 12-13 т/га, що майже в 3-4 рази менше, ніж в країнах західної Європи. Одним із найголовніших факторів розвитку картоплярства є, насамперед, підвищення урожайності до рівня 30-40 т/га та розвитку переробки бульб на крохмаль та картоплепродукти [2].

Із зміною клімату в Україні, дискусійним питанням є вибір строків посадки бульб та підбір сортового складу. Одержання високого врожаю картоплі забезпечується наявністю високопродуктивних сортів, якісного посадкового матеріалу та технології вирощування, яка дозволяє реалізувати потенційні можливості перших двох складових [7]. Тому збільшення врожайності картоплі і подовження періоду споживання є актуальним завданням сьогодення.

Строки садіння картоплі мають значний вплив на величину врожаю та його якість. Запізнення з садінням, незалежно від рівня мінерального живлення, різко знижує урожайність картоплі [6]. При встановленні оптимального строку садіння картоплі необхідно враховувати погодні умови, фізіологічний стан ґрунту.

На думку П. А. Дмитренка [4], на величину приросту врожайності впливає багато факторів: внесення добрив, рівень забезпечення вологою, аерація ґрунту, температура. Проте дія цих факторів пов'язана з площею живлення. Велике значення при цьому має належність сорту до певної групи стиглості.

Формування продуктивності картоплі залежить від впливу технологічних заходів, проте домінуюча роль належить сортам, при цьому роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва постійно зростає [8].

За даними М. Н. Васильєвої [3], раннє садіння ранньостиглих сортів сприяло значному підвищенню урожайності, тоді як за раннього садіння середньопізніх сортів картоплі урожайність, навпаки, знижувалася. Автор пояснює це тим, що середньопізні сорти картоплі при садінні їх у ранні строки за низьких температур ґрунту слабо проростають і порівняно більше, ніж ранньостиглі сорти, піддаються загниванню.

Наукою і передовою практикою доведено [1, 5], що головним резервом для підвищення і стабільності урожаїв є максимальне використання культурою біоенергетичного потенціалу ґрунту, кліматичних і агрометеорологічних ресурсів та наявних можливостей, закладених в існуючих видах і сортах. Щоб максимально використати всі ресурси, потрібно дотримуватись строків садіння та

проводити агротехнічні прийоми з урахуванням фази розвитку рослин з обов'язковим захистом їх від шкідливих організмів.

Правильне співвідношення технологічних прийомів сприяє встановленню оптимальної дії окремих факторів і є основою для розробки найбільш ефективної технології вирощування картоплі. Тому при розробці технології вирощування для новостворених сортів картоплі необхідно вивчати дію всіх агротехнічних заходів в комплексі.

Метою наших досліджень було вивчення впливу строків та глибини загортання різних за стиглістю сортів на урожайність бульб картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2011-2016 років.

Фактор А – сорти картоплі: середньоранні – Диво, Легенда, Малинська біла; середньостиглі – Віра, Слов'янка, Надійна; середньопізні – Оксамит, Алладін, Дар.

Фактор В – строк садіння бульб: I – 23-25.04 (*контроль*), II – 03-05.05, III – 13-15.05.

Фактор С – глибина загортання бульб: 2-3 см, 6-8 см, 10-12 см.

Площа посівної ділянки 450 м², облікової – 50 м², повторність – чотириразова.

Характеризуючи строки садіння бульб картоплі та глибину загортання, як один із найбільш впливових факторів для формування врожайності різних за стиглістю сортів слід відмітити суттєву різницю із врожайності між всіма досліджуваними варіантами. Найвище значення показника урожайності бульб спостерігалось на варіантах з першим (23-25.04) та другим (03-05.05) строками садіння.

На варіанті з першим строком садіння (23-25.04) урожайність становила відповідно за сортами: середньоранніми Диво – 45,4 т/га, Малинська біла – 42,4 т/га; середньостиглих Надійна – 48,1 т/га і Слов'янка – 42,9 т/га; середньопізніх Дар – 44,7 т/га і Алладін – 35,6 т/га.

Найвища врожайність бульб картоплі встановлена в середньому по сортах від I (23-25.04) строку садіння – 40,6 т/га. Тоді, як від II (03-05.05) і III (13-15.05) строків садіння становила – 37,0 і 35,3 т/га, що на 3,4 і 5,4 т/га нижче в порівнянні із першим строком садіння (23-25.04).

Порівнюючи продуктивність сортів та строків садіння бульб можна відзначити, що третій строк (13-15.05) характеризується найбільш низькими показниками врожайності всіх сортів різної стиглості картоплі. У середньому становить 35,3 т/га, що на 5,4 т/га нижче контрольного варіанту (23-25.04).

Аналіз показників урожайності окремо за сортами показує, що незалежно від строків садіння бульб та глибини загортання в середньому за роки досліджень найбільш високопродуктивними були середньоранні сорти. Так, за першого строку сівби урожайність становила (23-25.04) – 42,5 т/га, другого – 39,4 т/га, третього – 37,0 т/га, відповідно.

Серед середньоранніх сортів виділяється сорт Диво з урожайністю – 45,4 т/га, середньостиглих – Надійна – 48,1 т/га і середньопізніх – сорт Дар – 44,7 т/га.

В середньому при аналізі рослини за врожайністю на варіантах з глибиною загортання бульб, як фактора, виділяється глибина 6-8 см.

Оцінка залежності урожайності від глибини загортання бульб, згідно проведеного регресійного аналізу показала, що у сортів різних за стиглістю за глибини загортання 2-3 см та 10-12 см відбувається зниження величини врожайності порівняно із глибиною загортання бульб 6-8 см.

Найвищу врожайність бульб картоплі одержали від першого строку садіння (23-25.04) середньораннього сорту Диво за глибини загортання 6-8 см – 46,8 т/га, за глибини загортання 2-3 см – 45,1 т/га, і 10-12 см – 44,2 т/га.

Математичними розрахунками встановлено, що залежність величини врожаю бульб картоплі від строків садіння у середньораннього сорту Диво описується у вигляді апроксимуючої функції $y = -2,1x + 47,1$.

Дисперсійний аналіз отриманих даних свідчить, що на формування урожайності рослин картоплі в середньому за 2011-2016 рр. найбільший вплив мали строки садіння (А), частка яких становила – 41,3 %, сортові особливості (В) – 28,1, глибина загортання (С) – 10,4%, взаємодія сорту і строків садіння (АВ) – 6,8 %, строки садіння і глибина загортання бульб (АС) – 5,1%.

Висновки. Таким чином, на основі польових досліджень, які проводились впродовж 2011-2016 рр. встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України за показниками врожайності виділяється перший строк сівби (23-25.04), глибина загортання бульб – 6-8 см, а серед сортів – середньоранні. Найвищу урожайність бульб картоплі середньораннього сорту Диво (46,8 т/га), середньостиглого Надійна (49,7 т/га) та середньопізнього Дар (46,2 т/га) отримано при застосуванні агротехнічних заходів у комплексі, а саме: висаджуванні їх в останні декаді квітня (23-25.04) з глибиною загортання 6-8 см.

Використана література

1. Болотських О. С. Овочівництво: екологічно адаптовані технології. Харків: Фоліо, 1999. 122 с.
2. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні: монографія. 2016. 400 с.
3. Васильева М. Н. Влияние некоторых приемов возделывания картофеля на урожай клубней в условиях Алтайского края // Сборник результатов исследований по законченным темам и работы аспирантов. М: Колос. 1969. №6. С. 83–85.
4. Дмитренко П. А., Витриховский П. И. Удобрение и густота посева полевых культур. Киев: Урожай, 1975. 248 с.
5. Ільчук Р. В. Основні закономірності продуктивності і якості сортів картоплі різних груп стиглості //Картоплярство України. 2011. № 1-2 (22-23). С. 38–48.

6. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Київ: Довіра, 1997. С. 57–97.

7. Молоцький М. Я. Ступінь використання поживних речовин з ґрунту і добрив різними сортами картоплі залежно від умов вирощування // Картоплярство. 2007. № 36. С 85–101.

8. М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В., Кравченко В. С. Формування фотосинтетичного апарату сортів картоплі різної групи стиглості залежно від напрямку рядків відносно сонця у zenіті // Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. 2017. № 2. С. 43–47.

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ МАСИ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ УДОБРЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

ТИРУСЬ М. Л., аспірант²

Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни

Цукровий буряк - високопродуктивна культура, що дозволяє отримувати високий прибуток від комплексного підходу до технології її вирощування. Оптимізація системи удобрення та раціональне розміщення рослин по площі поля є одним із шляхів підвищення продуктивності цукрових буряків.

Цукрові буряки використовують значно більше елементів живлення, ніж інші культури. Серед факторів, від яких залежить продуктивність цукрових буряків рівень впливу мінерального удобрення становить 50% та густина стояння рослин – 10 % [7, с.21]. Для створення максимально позитивної дії на цукрові буряки добрива мають бути збалансовані за елементами живлення й нормами застосування з урахуванням фізіологічних потреб [2, с.68; 9, с.2].

Протягом багатьох років триває дискусія щодо зміни напрямів густоти стояння рослин цукрових буряків при підвищеній родючості ґрунту за рахунок внесення добрив [3, с.11]. Чим більша густина насадження цукрових буряків, тим менша площа живлення рослин. А це відповідно зменшується використання вологи, поживних речовин, об'єм повітря і вуглекислого газу, який воно містить [6, с.73; 4, с.68].

Надзвичайно важливо сформувати рівномірну густоту рослин, оскільки від неї залежить не тільки урожайність цукрових буряків, а і цукристість та збір цукру. За оптимальної густоти формуються переважно коренеплоди однакових розмірів, що дозволяє значно підвищити якість збирання врожаю [5, с.107]. Оптимальна густина рослин на період збирання на високих агрофонах для зони достатнього зволоження становить 100-110 тис./га, нестійкого - 95-100 і недостатнього 90-95 тис./га - зазначає Роїк М. В. Тоді як Глеваський І. В. пише,

² Науковий керівник: Лихочвор В. В., д. с.–г. н., член-кор. НААН

що оптимальна густина насаджень рослин на період збирання на високих агрофонах згідно рекомендацій ВНІЦ для зони достатнього зволоження повинна становити 115-120 тис./га, нестійкого зволоження - 110-115 тис./га і недостатнього - 100-105 тис./га [1, с.316; 8, с.320].

Динаміка наростання маси рослини залежно від норм удобрення та густоти стояння рослин станом на 15 липня показала, що маса коренеплоду та гички наростала пропорційно рівню удобрення та зменшувалась із збільшенням густоти стояння рослин. Кореляційний аналіз виявив прямий середній зв'язок між рівнями удобрення та масою коренеплоду ($r=0,65$) й гички ($r=0,64$), та зворотній сильний зв'язок між густиною стояння рослин і масою коренеплоду ($r=-0,67$) та гички ($r=-0,71$).

Сприятливі умови для формування найбільшої маси коренеплоду та гички - 115-318 гр. та 196-382 гр. створювались за варіантами, де густина насаджень становить 80-90 тис./га залежно від норми удобрення. Станом на 15 липня маса коренеплоду та гички із використанням густоти стояння рослин 100-110, 120-130, 140-150 тис./га залежно від норми удобрення становила відповідно: 103-241 та 185-342 гр., 98-193 та 156-274 гр., 85-133 та 132-202 гр.

Станом на 15 серпня проведення обліку динаміки наростання маси коренеплоду та гички було відмічено, що найбільші прирости коренеплоду відбулися залежно від рівня удобрення на варіанті із густиною 80-90 тис./га і були в межах 74-296 гр. Адже рослини за цієї густоти стояння мають краще освітлення, доступ повітря до кореневої системи та нижчу конкуренцію за доступну кількість поживних речовин і вологи в ґрунті. За густоти стояння рослин 100-110 та 120-130 тис. шт./га. залежно від норми удобрення маса коренеплоду становила 172-495 та 149-427 гр відповідно. Приріст на цих варіантах досліду залежно від норми удобрення був нижчим варіанту із густиною 80-90 тис. шт./га, але вищим варіанту із густиною 140-150 тис./га і був в межах 69-254 гр за густоти стояння рослин 100-110 тис. шт./га та 51-234 гр - за густоти стояння рослин 120-130 тис. шт./га. На варіанті із густиною стояння 140-150 тис./га приріст був найменшим і становив залежно від рівня удобрення 52-164 гр.

Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав станом на 15 серпня прямий сильний зв'язок між рівнями удобрення та масою коренеплоду ($r=0,72$) і масою гички ($r=0,71$). Проте, між густиною стояння рослин та масою коренеплоду ($r=-0,57$) і гички ($r=-0,64$) відмічений зворотній середній зв'язок.

Станом на 15 вересня за період із 15 серпня, було відмічено деякий спад інтенсивності наростання коренеплоду цукрових буряків, тоді як маса листя більш істотно зменшилась. Зменшення маси листя пов'язано із їх повільнішим наростанням та посиленням відмирання у цей період. На варіантах досліду із застосуванням мінерального удобрення ростові процеси гички затухали із меншою інтенсивністю відносно контролю без мінерального удобрення. Коефіцієнт кореляції між нормами удобрення та масою коренеплоду і гички $r=0,83$ та $r=0,74$ свідчить про прямий сильний зв'язок, та $r=-0,61$ і $r=-0,44$ про

зворотній середній зв'язок між густиною стояння рослин і масою гички та коренеплоду.

Зважування рослин цукрових буряків на час збирання урожаю показало закономірне зменшення приростів маси коренеплоду та зниження маси листків, що обумовлено генетичними і біологічними особливостями цукрових буряків.

Висновки. У середньому за роки досліджень (2009-2011) у період з 15 липня по 15 серпня у всіх варіантах досліду відмічено інтенсивне наростання маси коренеплоду та листкового апарату незалежно від рівнів удобрення та густоти стояння. Маса коренеплоду та гички цукрових буряків зростала пропорційно внесенню норм добрив і зменшувалась із загущенням. Найсприятливіші умови для росту та розвитку рослин створювались за густоти стояння рослин 80-90 і 100-110 тис./га та норми удобрення $N_{300}P_{225}K_{350}$. На час збирання маса коренеплоду становила 886 г і 755 г, маса гички – 345 г і 294 г.

Використана література

1. Глеваський І. В. Буряківництво. Київ: «Вища школа», 1991. 316 с.
2. Жердецький І. Доглянув за буряками – отримав урожай високої якості // Пропозиція. 2009. № 11. С. 68-71.
3. Заришняк А.С., Гринів С. М. Вплив рівня мінерального живлення, густоти стояння на урожайність та якість коренеплодів цукрових буряків. // Вісник аграрної науки. №10. С. 11–14.
4. Карпук Л. Динаміка формування листкового апарату і маси коренеплодів цукрових буряків залежно від густоти насадження // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агронімія. – Львів: Львів. нац. аграр. у-т. 2013. №17(2). 68-72.
5. Карпук Л. М. Рівномірність розміщення та особливості росту і розвитку рослин цукрових буряків залежно від густоти насадження // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2013. Вип. 82. С. 107-112.
6. Колібабчук Т.В. Продуктивність буряка цукрового залежно від системи удобрення в польовій сівозміні // Збірник наук. праць Уманського національного університету садівництва. 2009. Вип. 71. Ч.1. С. 73–77.
7. Минакова О. А., Александрова Л. В. Реакция сортов и гибридов сахарной свеклы на минеральное питание // Сахарная свекла. 2007. №5. С.21-22.
8. Роїк М. Буряки. К.: ХХІ вік, 2001. 320 с.
9. Kurt Steinke, Chris Bauer. Enhanced Efficiency Fertilizer Effects in Michigan Sugarbeet Production // Journal of Sugar Beet Research. Vol. 54. №. 1-2. P. 2–18.

УРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

БЕЗВІКОННИЙ П.В., к. с.–г. н., доцент

ТАРАСЮК В.А., к. с.–г. н., асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець-Подільський

Для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції поряд з основними добривами важливе значення мають мікродобрива, що містять мікроелементи. Мікроелементи необхідні рослинам у дуже невеликих кількостях. Проте кожен з них виконує строго певні функції в обміні речовин, живленні рослин і не може бути замінений іншим елементом. Підвищити коефіцієнти засвоєння елементів живлення з добрив, істотно знизити їхні дози без зниження рівня продуктивності культури, досягти рівномірного розподілу мікродобрив по площі поля, мінімізувати стрес від обробок пестицидами, забезпечити всіма необхідними елементами живлення рослини в найкритичніші періоди розвитку дає змогу позакореневе підживлення [2].

Позакореневе підживлення рослин має ряд переваг, а саме поживні речовини добрив, внесені під час позакореневого підживлення, використовуються рослинами активніше завдяки унеможливленню процесів іммобілізації цих елементів ґрунтом. У наукових працях С. Ю.Булигіна, В. В. Іваніни та ін. зазначено, що позакореневі підживлення буряків цукрових, позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, формування листової поверхні, збільшення маси коренеплодів, накопичення сухої речовини, що у кінцевому результаті призводить до зростання врожайності коренеплодів та їх цукристості [3].

Сьогодні застосування мікродобрива у формі чистих солей є недоцільним, так як вони погано засвоюються рослинами, є токсичними для рослин у випадку збільшення оптимальної норми внесення, у ґрунті вступають у реакцію з ґрунтовими компонентами і перетворюються у недоступні форми [4].

Останнім часом високу ефективність одержують при застосуванні мікроелементів у формі хелатів. Застосування хелатних багатокомпонентних сполук у відповідні фази росту та розвитку буряків дає можливість не лише швидко усунути дефіцит окремих видів макро- і мікроелементів у рослинах, але й підвищити імунітет рослин і стійкість до захворювань та різних стресових ситуацій [1].

На сьогоднішній день асортимент нових видів добрив, які містять мікроелементи в формах хелатів, досить різноманітний. Серед якісних і високотехнологічних добрив для позакореневого підживлення буряка столового із вдало підібраним складом елементів живлення, що відповідають

фізіологічним потребам, слід виділити такі: Реаком-р-бурякове, Кристалон особливий, Розасоль, Еколист, Нутривант плюс, Вуксал Комбі Бор, Басфоліар.

У зв'язку з цим метою наших досліджень було встановити доцільність застосування мікродобрів під час вирощування буряка столового в умовах Лісостепу Західного.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2014-2016 років. Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі утворення 4-6 листків (інтенсивний ріст). Досліджувані форми мікродобрів: "Реаком-р-бурякове", Кристалон особливий, Розасоль.

Встановлено, що формування врожайності коренеплодів буряка столового значно залежить від форм мікродобрів і норм їх внесення.

У роки проведення досліджень спостерігались відмінності за рівнем урожайності залежно від норми внесення мікродобрів у позакореневе підживлення. Так, у 2014 році найвищу продуктивність буряка столового одержано за проведення позакореневого підживлення комплексом хелатних мікродобрів Реаком-р-бурякове за норми внесення (5,00 кг/га та 5,50 кг/га), у сорту Гарольд цей показник становив – 52,8 т/га і 52,2 т/га, відповідно. Зниження норми використання препарату до 4,5 та 4,0 кг/га призвело до істотного зменшення вказаних показників (50,5 т/га та 50,0 т/га). Аналогічну залежність встановлено за позакореневого підживлення буряка столового комплексом хелатних мікродобрів Реаком-р-бурякове в нормах 5,00 кг/га та 5,50 кг/га у сорту Кестрел.

Продуктивність буряка столового у варіантах де вносили мікродобрива Кристалон особливий була нижчою, ніж за використання Реаком-р-бурякове. Так, за позакореневого підживлення у фазі утворення 4-6 листків мікродобривом Кристалон особливий за норми 2,5 кг/га у сорту Гарольд урожайність коренеплодів становила 50,9 т/га, у сорту Кестрел 64,6 т/га.

Менш ефективним на наших посівах було мікродобриво Розасоль, який вносили у фазі утворення 4-6 листків з різними нормами внесення.

Аналіз показників урожайності сортів буряка столового окремо за роками досліджень свідчить, що незалежно від сорту 2015 рік був найбільш сприятливим для його вирощування. Тому найвища врожайність коренеплодів отримана в цьому дослідному році.

У 2016 році відбувалось зменшення урожайності в порівнянні до 2015 року і при цьому урожайність коренеплодів складала – 47,9-53,3 т/га у сорту Гарольд та 62,0-67,9 т/га у сорту Кестрел, відповідно.

В середньому за 2014-2016 роки найвищі показники нами одержано від застосування мікродобрива – Реаком-р-бурякове. Найбільш ефективною нормою внесення серед досліджуваних варіантів встановлена норма – 5,00 кг/га, не залежно від сорту. Так, від внесення мікродобрива (Реаком-р-бурякове) з нормою 5,00 кг/га отримали урожайність коренеплодів сорту Гарольд 53,9 т/га при цьому приріст урожаю в порівнянні до контрольної

ділянки (без обробки) складав 5 т/га, у сорту Кестрел – 67,9 т/га (приріст 5,4 т/га).

Під час застосування комплексного мікродобрива Кристалон особливий незалежно від виду і норм добрив, які вносили у позакореневе підживлення, ми спостерігали збільшення урожайності коренеплодів буряка столового. Так, за внесення мікродобрива Кристалон особливий (2,5 кг/га) цей показник становив у сорту Гарольд 52,4 т/га, у сорту Кестрел – 66,3 т/га.

Найнижчий урожай коренеплодів серед досліджуваних мікродобрив отримано за використання мікродобрива Розасоль з нормою внесення 2,0-2,5 кг/га у сорту Гарольд 49,1-49,7 т/га, а сорту Кестрел – 63,0-63,9 т/га.

На контролі – без позакореневого підживлення, але на такому ж агрофоні урожайність коренеплодів була значно нижчою і становила 48,4-48,9 т/га сорту Гарольд та 62,0-62,5 сорту Кестрел.

Як свідчать результати досліджень, відсоток стандартних коренеплодів у досліджуваних сортів був найвищим у варіантах, де вносили Реаком-р-бурякове. У сорту Гарольд стандартна урожайність коренеплодів становила 83,3-93,3 % у сорту Кестрел 78,3-88,2 %, відповідно. В середньому за 2014-2016 рр. найбільшою кількістю стандартних коренеплодів буряка столового характеризувався варіант із внесенням Реаком-р-бурякове у позакореневе підживлення з нормою внесення 5,00 кг/га – 93,3 % у сорту Гарольд, та – 88,2 % у сорту Кестрел. При цьому відмічено найменший відсоток не стандартних коренеплодів, зокрема 6,7 % та 11,8 % у досліджуваних сортів. Основну частину нестандартних коренеплодів складали малі коренеплоди, механічно пошкоджені, великі, перерослі та пошкоджені шкідниками та хворобами.

При застосуванні Кристалону особливого в позакореневе підживлення відмічено дещо менший відсоток стандартних коренеплодів ніж при внесенні Реаком-р-бурякове і складав у сорту Гарольд 89,2-90,7 %, у сорту Кестрел – 84,0-85,6 %. Найнижчий відсоток стандартних коренеплодів серед досліджуваних мікродобрив отримано за використання мікродобрива Розасоль з різними нормами внесення.

В цілому, найменший вихід стандартної продукції відмічено у контрольному варіанті без обробки рослин у сорту Гарольд (83,3-83,6 %), а у сорту Кестрел (78,3-78,5 %).

У розрізі сортів найбільша кількість нестандартної продукції відмічена у сорту Кестрел, а стандартних у сорту Гарольд.

Таким чином з вище викладеного матеріалу можна зробити висновок, що застосування у позакореневе підживлення мікродобрив, особливо Реаком-р-бурякове обумовлювало істотний приріст врожаю коренеплодів, а також забезпечувало високий вихід стандартних коренеплодів.

Висновки. Позакореневе підживлення рослин буряка столового комплексом хелатних мікродобрив забезпечило значне підвищення урожайності коренеплодів буряка столового порівняно з контролем, що зумовлено ефективнішим використанням поживних речовин з ґрунту.

Найефективнішим є позакореневе підживлення хелатним мікродобривом Реаком-р-бурякове у фазі утворення 4-6 листків з нормою 5,0 кг/га, що забезпечує найвищу урожайність та товарність коренплодів сорту Гарольд 53,9 т/га (93,3%) та сорту Кестрел 67,9 т/га (88,2%). Використання хелатних мікродобрив Кристалон особливий та Розасоль забезпечило значне підвищення продуктивності буряка столового порівняно з контролем, де позакореневе підживлення не проводили, хоча урожайність коренплодів дещо поступалась варіантам із використанням мікродобрива Реаком-р-бурякове.

Використана література

1. Амиров Б. М., Сагигангалиева Н. Г. Продуктивность столовой свеклы в зависимости от комплексного применения удобрений, стимуляторов роста и микроэлементов. Темат. сб. научных трудов по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству в Казахстане. Кайнар, 1997. 219 с.
2. Безвіконний П. В., Овчарук В. І. Вплив мікродобрив на урожайність коренплодів столових буряків в умовах південно-західної частини Лісостепу України. Зб. наук. пр. Подільського державного аграрно-технічного університету. 2009. Вип. 17. С. 75–80.
3. Булыгин С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронин В. А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровськ: Січ, 2007. С. 3.
4. Лихочвор В. В. Особенности листовой подкормки. Зерно. 2008. №5. С. 48–53.

ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ВІД МАГНІТНОГО ПОРОШКУ ПІСЛЯ ОБРОБКИ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ НАСІННЄОЧИСНИХ МАШИНАХ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕШІТ ТА ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ

ГОЛОВЧЕНКО Г.С., старший викладач
Сумський національний аграрний університет

Очищення насіння цукрового буряка від дикої редьки можна досягти на електромагнітних насіннеочисних машинах. При цьому на насіннях цукрового буряка залишається деяка кількість магнітного порошку. Висів насіння цукрового буряка з залишковою кількістю магнітного порошку буде призводити до поступового насичення ґрунту останнім, що може привести до негативного впливу на родючість ґрунту. Тому є необхідність по очищенню насіння цукрового буряка від магнітного порошку.

Вихідний матеріал після очищення від магнітного порошку характеризувався коефіцієнтом захоплення порошку, який уявляє собою

відношення в відсотках маси порошку, що утримується поверхнею насіння, до маси досліджуваного зразка.

Очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку відбувалось:

1) струшуванням їх вручну на решетах протягом трьох хвилин обережним коливанням в чотирикратній повторності;

2) на решітній частині машини при частоті обертання колінчастого вала решітного стану в межах $320 - 500 \text{ хв}^{-1}$ в чотирикратній повторності;

3) в повітряному потоці при швидкості повітря $2,3 - 9,3 \text{ м/с}$ в чотирикратній повторності. Показник винесення насіння цукрового буряка і дикої редьки визначався відношенням маси насіння, яке надійшло в верхній приймач, до маси насіння нижнього приймача.

Обробка експериментальних даних виконувалась в відповідності з рекомендаціями [1] з визначенням середньоарифметичного значення результатів дослідів \bar{X} , середньоквадратичного відхилення σ , коефіцієнта варіації V , абсолютної похибки m' та відносної похибки дослідів α_0 .

На решетах при струшуванні вручну можливе очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку. Зменшення коефіцієнта захоплення K_3 відбулось з 11,4% до 4,57%. Більшого зменшення коефіцієнта K_3 не було досягнуто за причинами:

1) внаслідок міцного зв'язку насіння і магнітного порошку;

2) магнітний порошок, який видаляється, багатократно осідає на насіннях.

З метою покращення очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку при струшуванні на решетах можливе використання повітряного потоку.

Очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку на решітному стані шляхом струшування відбувається краще, ніж в повітряному потоці. На решітному стані коефіцієнт K_3 можна зменшити до 1,89%, а в повітряному потоці – до 2,7%.

Досліди показують, що після проходження насіння через решітну частину машини, повітряний потік (швидкість дорівнювала $3,9 \text{ м/с}$) зменшує коефіцієнт K_3 на 0,1%. Незважаючи на погане очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку в повітряному потоці в порівнянні з очищенням на решеті, яке коливається, цей метод можна використовувати на практиці.

Отже, очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку можливе як на решітній частині машини, так і повітряним потоком. Кращі результати по очищенню досягнуті на решітній частині, але ж і вони не можуть задовольнити виробництво. Тому необхідний подальший пошук способу очищення насіння цукрового буряка від магнітного порошку після обробки на електромагнітних насіннеочисних машинах.

Використана література

1. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. М.: Колос, 1967. 199 с.

2. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник. К.: Вища освіта, 2004. 544 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

МАКАРЧУК М.О., к. с.-г. н., старший викладач
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Кукурудза цукрова (*Zea mays saccharata Koern*) цінна овочева культура, із високим попитом на внутрішньому та зовнішньому ринку. Така її особливість забезпечується високим вмістом цукрів, вітамінів, органічних кислот, пектинових речовин у зерні, які за правильного режиму зберігання (із чітким регулюванням температури повітря) практично залишаються не змінними [1]. Також вона є висококалорійною культурою, оскільки зерно у молочній стиглості має від 340 до 530 кКал/100 г продукту переважаючи зелений горошок на 17 кКал та цвітну капусту на 8 кКал.

Основні площі вирощування кукурудзи зосереджені у США, проте значно поступаються їй Угорщина, Канада, Франція та Японія.

Для свого вирощування ранньостиглі сорти (гібриди) потребують суми активних температур від 2100 до 2200 °С, середньоранні та середньостиглі — від 2400 до 2600 °С, тоді як пізньостиглі — від 2800 до 3200 °С.

Одним із головних завдань для поширення сорту (гібриду) на ринку є якість його продукції. Отже, високий рівень врожайності зі стійкістю до хвороб та шкідників має поєднати у собі високі споживчі властивості і кулінарні якості. Тому для забезпечення населення свіжою продукцією бажано було б організувати конвеєрне вирощування даної культури. Однак, за даними А.В. Коваль та Н.О. Дідух можливе зниження її врожайності, а відтак і економічної ефективності вирощування [2] через погодні умови у період вирощування, а також зниження ціни з одночасним зростанням попиту.

За умов отримання максимальної врожайності качанів кукурудзи для вирощування в атлантичному регіоні США рекомендована густина стояння рослин повинна бути на рівні від 50 до 85 тис/га, тоді як у північно-східному — від 50 до 60 тис/га, тоді як за даними Індії вона не повинна перевищувати 80 тис/га, вже за умов вирощування в Ірані густина рослин сягає 100 тис/га, в умовах Польщі вона коливається від 50 до 70 тис/га. В Україні рекомендована густина стояння рослин коливається від 30 до 60 тис/га залежно від групи стиглості та агрокліматичних умов вирощування [3]. Проте, загущення посівів гібридів кукурудзи знижує біометричні показники, продуктивність та площу листового апарату.

Важливою умовою отримання високо рівня врожайності цукрової кукурудзи є вірно обраний строк сівби. За даними Ю.В. Данилова, як рання

сівба так і пізня може призвести до значних втрат врожаю. Так, дослідженнями проведеними на базі Кіровоградського інституту АПВ встановлено, що сівби кукурудзи за температури ґрунту від 12 до 14 °С урожайність становила 8,07 т/га, тоді як її зменшення від 8 до 10 °С забезпечує 7,15 т/га, а натомість збільшення — від 16 до 18 °С сягає 6,20 т/га. Проте, іншими агротехнологічними прийомами поліпшити ситуацію не має можливості [4].

Наступним важливим показником вирощування кукурудзи є тривалість вегетаційного періоду. Н.О. Дідух вказує, що тривалість періоду від сівби до сходів, як і від сходів до цвітіння волоті, може вказувати на скоростиглість (чим він коротший, тим скоростигліший зразок). Разом з цим, збільшення тривалості вегетаційного періоду відповідає збільшенню кількості листків на головному стеблі [5].

Велике значення транспортабельності має визначення технічної стадії стиглості кукурудзи (молочно-воскова фаза), яка триває від п'яти до семи діб. Для цього у польових умовах нігтиком притискають зерно і якщо воно тріскається із виділенням солодкого соку та наявності крохмальних грудочок, судять про стиглість кукурудзи. На думку В. Колтунова, А. Коваль та Р. Романенко слід визначати силу опори індентора у зерні (оболонки зерна кукурудзи), у середній частині качана [6].

Всі вище вказані показники є важливими для забезпечення отримання максимального врожаю. Однак, не слід забувати про якість продукції.

Так, у селекційній практиці для отримання цукрової кукурудзи використовуються мутантні гени *sugary-1* (*su₁*), *shrunken-1* (*sh₁*) та *shrunken-2* (*sh₂*). За даним показником гібриди поділяють на суперсолодкі (із вмістом цукрів від 20 до 30 %), поліпшено солодкі (до 15 %) та солодкі (від 5 до 10 %). За наявності у генотипі гібрида гена *su₁* підвищується вміст водорозчинних фракцій вуглеводів, тоді як гени *sh₁* та *sh₂* – цукрози у зерні технічної стиглості.

Проте, поліпшення смакових якостей цукрової кукурудзи необхідно поєднувати зі збільшення зернової продуктивності та іншими морфо-біологічними ознаками із врахуванням конкурентної спроможності.

Використана література

1. Харченко Ю.В., Харченко Л.Я., Клімова О.Є. Біологічна і господарська оцінка нових зразків цукрової кукурудзи на Устимівській дослідній станції рослинництва // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 1–2. С. 25–29.
2. Коваль А.Н., Дідух Н.О. Господарсько-товарознавча оцінка районованих в Україні сортів кукурудзи цукрової // Товари і ринки. 2014. № 2. С. 61–69.
3. Маслієв С.В. Вплив густоти рослин на урожайність кременистої кукурудзи в умовах східної частини степу України // Вестник Полтавского государственного сельскохозяйственного института. 2016. № 3. – Режим доступу: https://agromage.com/stat_id.php?id=1056

4. Данилова Ю.В. Формування врожайності та якості продукції цукрової кукурудзи залежно від попередників, способів обробки ґрунту та строків сівби // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2013. № 5. С. 73–76.
5. Дідух Н.О. Мінливість морфологічних ознак сортів і гібридів кукурудзи цукрової в умовах Лівобережного лісостепу України // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. 2012. № 2. С. 156–160.
6. Колтунов В., Коваль А., Романенко Р. Діагностика технічної стиглості кукурудзи цукрової // Товари і ринки. 2015. № 2. С. 25–32.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО РІЗНИХ СОРТІВ ПЕРЕД ВИСАДЖУВАННЯМ У ВІДКРИТИЙ ҐРУНТ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ

НАКЛЬОКА О.П., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Розсадний спосіб вирощування овочевих рослин має свої переваги, оскільки дозволяє отримувати більш ранню продукцію, підвищувати урожайність, вводити в культуру регіону рослини з тривалим вегетаційним періодом, зменшити затрати на вартість насіння. При вирощуванні розсадним способом формується здорова рослина, з типовими для певного сорту чи гібрида ознаками, закладаються оптимальні можливості для реалізації генетичного потенціалу [1, 2].

Дослідження впливу способів вирощування розсади і її сорту на якісні показники розсади перцю солодкого нами проводились протягом 2015-2016 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому. Варіантами досліду передбачено вирощування розсади за звичайною технологією віком 60 діб сортів Піонер, Злагода та Надія та розсади даних сортів, яка вирощується з пікіруванням сянців у фазі 1-2 справжніх листків.

В період проведення досліджень в розсадний період відмічали дати настання фаз формування сходів, визначали дату пікіровки сянців, строк висаджування рослин на постійне місце. Біометричні виміри розсади за різного сорту та способу вирощування проводили перед висаджуванням у відкритий ґрунт.

У 2015 році спостерігали появу сходів через 11-16 діб і через 9-14 діб у 2016 році – це перш за все пов'язано з температурними умовами у споруді, та температурою навколишнього середовища, які створювали певний мікроклімат. Говорити про закономірності формування не доводиться, адже тут перш за все мають значення створення умов проростання. Пікірування сянців в різних

сортів проведено в різні строки, залежно від дати появи 1-2 справжніх листків, що пов'язано з методикою досліджень та віком сіянців від сходів. Розсаду висаджували в один день, у відповідності за схемою розміщення варіантів, незалежно від способу її вирощування. У розсади сорту Піонер був більший “забіг” розвитку, вона висаджувалась при наявності бутонів.

Наведено дані вимірювань на період висаджування рослин в поле. Можна побачити залежність біометричних показників розсади від способу вирощування та сортових особливостей рослин. Показники біометричних вимірювань розсади свідчать про те, що найбільш розвиненою виявилась розсада вирощена в 2015 році сорту Піонер без пікірування. Її висота досягала 36 см, в той час як розсада цього ж сорту з пікіривою – 27 см. Наступного року розсада цього ж сорту мала дещо нижчі показники, що пов'язано з гіршою освітленістю у навколишньому середовищі. Щодо контролю, то показники висоти рослин відрізняються лише на 3 см.

Так висота рослин у варіанті вирощування сорту Надія становила за умов без пікірування 27 см у 2015 році та 18 см у 2016 році. Розсада, вирощена з пікіруванням мала значно менші показники висоти – 15 см як у 2015 так і в 2016 році.

За кількістю листків у 2015 році спостерігаємо дещо іншу закономірність. Розсада сорту Піонер без пікірування сформувала на час висаджування 21 листків, а з пікіруванням 27 листків, що можна пояснити тим, що сформувалась більш розгалужена коренева система у пікірованих рослин. Таку ж закономірність спостерігаємо у 2016 році, аналогічні закономірності простежуються і у варіантах інших сортів. Проте тут абсолютні значення значно менші.

Одним із вагомих показників розвитку розсади є наявність бутонів перед садінням. За кількістю бутонів встановлена пряма залежність між сортом рослини і кількістю бутонів. Кількість бутонів у розсади сорту Піонер становила у 2015 році при вирощуванні без пікірування 7 штук, з пікіруванням 8 штук, у 2016 році відповідно 5 і 8 штук. У розсади сорту Злагода кількість бутонів була меншою і становила відповідно до способу вирощування у 2015 році 4 і 5 штук, у 2016 році 4 штуки. Найбільш молода розсада висаджувалась при наявності 2-3 і 1-3 бутонів.

Важливим показником є маса рослин у розсади перед садінням і співвідношення сирої маси кореня до маси надземної частини. Протягом 2-х років досліджень можна відмітити вплив способу вирощування та сортових особливостей на сиру масу рослини. Розсада, вирощена з пікіривою мала вищі показники маси кореневої системи, ніж вирощена без пікірування, що можна пояснити стимулюючим ефектом приживання рослин після пересаджування на корінь. Стосовно маси надземної частини рослини – обернена закономірність.

Співвідношення кореневої системи і надземної частини має найбільші величини у розсади сорту Піонер. Це говорить про те, що у такої розсади намічається порушення темпів росту кореневої системи і надземної частини,

така розсада буде гірше приживатись при пересаджуванні. Але разом з тим, у варіанті розсади сорту Надія без пікірування теж має місце великий коефіцієнт, що, можливо, пов'язано з повільним розвитком стрижневої кореневої системи у молодій розсади.

У 2016 році відмінності таких співвідношень мають менші значення і чіткої закономірності не встановлено. Проте варіант, без пікірування сорту Піонер мав найвищі показники співвідношення сирової маси коренів і надземної частини.

Якість розсади повною мірою впливала на формування урожаю перцю та строки його надходження.

Використана література

1. Кравченко В. Выращивание рассады овощных культур // Овощеводство. 2005. № 11. С. 72–75.
2. Болотских А.С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1088 с.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

БОМБА М.І., к. с.-г. н., доцент, ДУДАР І.Ф., к. с.-г. н., доцент
ЛИТВИН О.Ф., к. с.-г. н., доцент,
ТУЧАПСЬКИЙ О.Р., к. с.-г. н., доцент;
МАРКАРЯН В.В., студент магістратури
Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни

Ячмінь озимий – важлива зернова культура, зерно якої традиційно використовували на фураж і виготовлення крупи. Для пивоварної промисловості переважно вирощували зерно ячменю ярого. Проте в останні роки ячмінь озимий набуває все більшого значення як сировина для пивоваріння, оскільки зерно його багате на такі активні ферменти як амілаза, протеаза, пероксидаза. Крім того, озимий ячмінь формує врожай на 10-15 ц/га вищий, ніж ячмінь ярий. До того ж дозріває ячмінь озимий на два тижні швидше, ніж ярий. Тому актуальним є вивчення окремих елементів технології вирощування ячменю озимого на пивоварні цілі [1-5].

Впровадження у виробництво нових сортів вимагає вивчення їх сортової агротехніки вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Дослідження щодо впливу удобрення на формування врожаю сортів ячменю озимого та його якісні показники проводились в умовах Західного Лісостепу на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті, середньо забезпеченому легкогідролізованим азотом, рухомим фосфором та обмінним калієм. Вивчали

сортів Вiнтмальт (*Hordeum sativum distichum*) i Достойний (*Hordeum sativum vulgare*) на фонах: без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Програмою досліджень передбачалось вивчення впливу досліджуваних чинників на тривалість вегетаційного періоду, польову схожість насіння, зимостійкість та виживаність рослин, продуктивну кущистість, структуру i рівень урожайності, якість зерна, а також показники економічної та енергетичної ефективності.

Застосування мінеральних добрив у $N_{90}P_{90}K_{90}$ призводить до збільшення тривалості періоду вегетації сортів ячменю озимого Достойний та Вiнтмальт на 8-9 днів порівняно з контролем. Польова схожість насіння ячменю озимого на варіантах із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ зменшується порівняно з контролем на 5,0% у сорту Достойний та 3,5% у сорту Вiнтмальт, проте зимостійкість рослин зростає на 6,0-6,5 % залежно від сорту.

Сорт Достойний, що належить до підвиду багаторядного ячменю, характеризується нижчим коефіцієнтом продуктивної кущистості, ніж сорт Вiнтмальт, що належить до підвиду дворядного ячменю. Збільшення норми мінерального удобрення до $N_{90}P_{90}K_{90}$ позитивно впливало на продуктивне кушіння обох досліджуваних сортів: від 1,21 до 1,58 та від 1,49 до 2,10 відповідно.

Сорт Достойний порівняно з сортом Вiнтмальт мав меншу довжину колоса: 5,93 проти 8,93 см на контролі. Внесення мінерального живлення нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ призвело до зменшення довжини колоса на 0,33 та 0,31 см відповідно в сортів Достойний та Вiнтмальт. Сорт Достойний характеризувався вищою кількістю зерен у колосі, ніж сорт Вiнтмальт, проте в обох сортів цей показник зменшувався при вищій нормі мінерального живлення: від 34,3 до 32,2 та від 23,0 до 21,9 відповідно.

Маса зерна з колоса коливалась у межах 1,39-1,48 та 1,08-1,18 г відповідно в сортів Достойний та Вiнтмальт, проте без будь-якої закономірності залежно від норми удобрення. На відміну від маси зерна з колоса, маса зерна з одиниці площі істотно підвищувалась із збільшенням норми мінерального живлення до $N_{90}P_{90}K_{90}$: від 492 до 648 і від 463 до 631 г/м² відповідно в сортів Достойний та Вiнтмальт.

Застосування мінеральних добрив позитивно впливає на формування врожаю зерна ячменю озимого в обох сортів. Збільшення норми удобрення до $N_{90}P_{90}K_{90}$ забезпечило надвишку врожаю порівняно з контролем 16,7 та 17,2 ц/га відповідно в сортів Достойний та Вiнтмальт. Останній формував істотно нижчий урожай, ніж сорт Достойний.

Маса 1000 насінин та натура зерна значно покращуються при умові підвищення норми мінеральних добрив. Сорт Вiнтмальт характеризувався кращими фізичними показниками зерна. Для пивоваріння важливим показником якості зерна є вміст білка. Результати досліджень свідчать, що цей показник залежить як від сортового фактору, так і від рівня мінерального удобрення ячменю озимого. Оптимальним значенням вмісту білка на всіх

фонах удобрення характеризується сорт Вінтмальт – 10,5-11,2 %. Сорт Достойний характеризується значно вищим вмістом білка (11,7-12,8% залежно від удобрення), що істотно перевищує нормативні вимоги якості, а відтак є непридатним на пивоварні цілі.

У цінах 2016 року найвищі показники економічної ефективності вирощування ячменю озимого одержано на варіанті, де не вносили мінеральні добрива: 133,5 та 115,3 % становив рівень рентабельності відповідно в сортів Достойний та Вінтмальт. Внесення мінеральних добрив нормою N₉₀P₉₀K₉₀ знизило рівень рентабельності до 61,5 та 53,6 % відповідно.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні сорту ячменю озимого Достойний та Вінтмальт одержано на варіанті без добрив – відповідно 4,37 та 3,90. Застосування мінеральних добрив нормою N₉₀P₉₀K₉₀ підвищувало вихід енергії з урожаєм на 26,4-33,0%, проте коефіцієнт енергетичної ефективності знижувався і становив 3,56 та 3,41.

Використана література

1. Влох В., Тучапський О. Ячмінь озимий в західному регіоні України. Львів: ТЗОВ «Ліга-Прес», 2008. 91 с.
2. Гораш О.С., Климишена Р.І. Ячмінь озимий пивоварний: монографія / Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2014. 216 с.
3. Городній М.М., Білера Н.М. Сортіві особливості мінерального живлення інтенсивних сортів пивоварного ячменю. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Збірник наук. праць. Вип. 52. Біла церква, 2008. С. 112-115.
4. Копчик З.М. Пивоварний ячмінь на заході України: монографія / Львів: Сполом, 2007. 151 с.
5. Тучапський О., Бомба М. Історія походження і поширення ячменю озимого, стан і перспективи його вирощування в західному регіоні України. Вісник Львівського НАУ: Агрономія. 2011. № 15 (1). С. 497-502.

ЯКІСТЬ ЗЕРНА СТВОРЕНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

РЯБОВОЛ Я. С., к. с.-г. н.

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Одним з головних напрямків селекції пшениці є підвищення стійкості рослин до низки біотичних і абіотичних чинників навколишнього середовища та покращення якості зерна [1, 2, 3].

Вченими виконується низка системних фундаментальних досліджень з визначення якості зерна культури та можливостей поліпшення його за використання сучасних передових технологій (геноміка, метаболоміка, протеоміка), що оперують відповідно на рівнях генної структури та функції, біосинтезу білків та ферментів, метаболічних реакцій, які беруть участь у реалізації конкретних ознак якості зерна [4].

У країнах СНГ за технологічними властивостями зерна розрізняють три групи пшениці м'якої: сильна, цінна і філлер. Селекціонери Західної Європи, а також деякі вітчизняні селекціонери виділяють ще одну групу пшениць – надсильна або екстрасильна, яка вирізняється підвищеними показниками якості.

У зерні сильних пшениць білка міститься не менше 14 %, а клейковини високої якості 30 % за ВДК 45–75. Тісто з муки, здатне витримувати інтенсивний заміс і тривале бродіння, що забезпечує високий об'єм хліба і відмінну цінність змішувача. Під цінністю змішувача розуміють здатність борошна сильних пшениць покращувати хлібопекарські властивості слабкої пшениці. З цінних пшениць отримують добрий за якістю хліб, але самі вони покращувачами бути не можуть. До трьох груп сортів пшениці озимої за якістю (сильна, цінна і кормова) з 2003 року додалася група надсильних пшениць із специфічними фізико-технологічними показниками якості зерна: білка не менше 15 %, а клейковини – 34 % [4, 5, 6].

Отримання надсильних генотипів за схрещування пояснюється рекомбінацією не тільки 13-ти локусів білків клейковини, а й локусів ще невідомих генетичних систем якості. Нині обґрунтовується необхідність селекції надсильних пшениць.

Встановлено, що в умовах Лісостепу України більшість показників якості борошна білкового комплексу (група якості, показник седиментації, масова частка сирової клейковини) визначається генотипом організму, а вміст білка – показник, що істотно залежить від погодних умов та попередника [4, 7].

Метою наших досліджень була оцінка якості зерна зразків пшениці м'якої озимої створених за гібридизації еколого-географічно віддалених форм та відселектованих за комплексом господарсько-цінних ознак.

Дослідження з гібридизації та відбору зразків за якістю зерна проводили впродовж 2014–2018 рр. в Уманському національному університеті садівництва.

Вихідними формами для гібридизації використовували сорти вітчизняної та іноземної селекції. Матеріали вирощували за загальноприйнятою технологією. Стандартом слугував сорт Фаворитка.

У процесі досліджень було відібрано та проаналізовано 21 зразок пшениці м'якої озимої, що вирізнялися високими показниками господарсько-цінних ознак.

Після проведення якісного аналізу зерна виділено форми пшениці м'якої озимої з високою якістю зерна. За ідентифікованими показниками їх було

поділено на відповідні якісні класи. За комплексною характеристикою якості зразок 123–1 віднесено до класу надсильних пшениць з часткою білка в зерні 15 %. Чотири зразки (120–1, 120–3, 196–1, 248–2) відповідають характеристикам класу сильних пшениць I-ї групи, а сім (77–3, 199–1, 209–4, 209–5, 239–2, 251–2, 47–2) – класу сильних пшениць II-ї групи. За якісною характеристикою зерна до цінних пшениць III-ї групи віднесено зразки 209–6, 251–1, 253–1, 270, 271–1, 80–1 та 83, а до цінних пшениць IV-ї групи – два зразки 53–2 та 53–3.

Отже, за гібридизації еколого-географічно віддалених форм створено чотири зразки пшениці м'якої озимої (120–1, 120–3, 123–1 та 196–1), що характеризуються високою якістю зерна: 13,4–15,0 % білок, 29,1–34,1 % сирої клейковини, 240–294 с ЧП. Отримані матеріали доцільно використовувати донорами генів у селекції на якість зерна.

Використана література

1. Рибалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення. Київ: Логос, 2011. 496 с.
2. Сухомуд О. Г. Любич В. В. Урожай і якість зерна пшениці ярої за різних умов мінерального живлення // Вісник Уманського НУС, 2013. № 2. С. 51–55.
3. Демидов О. А., Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Колючий В. Т. Показники якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції : <http://www.agroone.info/publication/pokazniki-yakosti-zerna-novih-sortiv-pshenici-mjakoi-ozimoi-mironivskoi-selekcii>.
4. Уваров Г. И., Смирнова В. В., Смуров С. И. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2006. № 6. С. 15–17.
5. Семина С. А., Мачнева В. В. Урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от сорта // Зерновое хозяйство. 2005. № 3. С. 23–24.
6. Порівняння показників якості пшениці України, США та ЄС. Пропозиція, 2008 : <http://propozitsiya.com/ua/porivnyannya-pokaznikiv-yakosti-pshenici-ukrayini-ssha-ta-ies>.
7. Пшениця спельта. Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол, Я. С. Рябовол, О. Г. Сухомуд / За ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

ВИСОТА РОСЛИН РИЖІЮ ЯРОГО В КІНЦІ ВЕГЕТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

РАССАДІНА І. Ю., к. с.-г. н., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Одним із основних критеріїв дослідження елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур є ґрунтовний аналіз процесів росту й розвитку посівів [1]. Важливим морфобіологічним показником, що характеризує реакцію рослин на зміни умов вирощування, є їх висота [2].

Поряд з розвитком рослин, суттєве значення має і зміна їх ростових показників у процесі онтогенезу. Саме від них залежить продуктивність олійних культур. У порівняльних дослідженнях встановлено динаміку висоти олійних рослин за фазами розвитку. За даними Д. Б. Рахметова [3] на початку вегетації висота рослин змінювалася в межах від 2 до 4 см. Лінійний показник досліджуваних рослин сягав максимальних значень у фазу плодоношення. Висота рослин рижію ярого у фазу досягання була 62 см.

Найменшою висотою характеризувалися рослини рижію ярого на неудобрених ділянках, і в середньому за роки досліджень сягала 70 см. Висота рослин на кінець вегетації рижію ярого у варіантах з внесенням добрив була вищою на 1–17 см порівняно з контролем. Найменше збільшення висоти рослин спостерігалось у варіанті з внесенням фосфорних і калійних добрив у дозі по 60 кг/га д. р., яке становило лише 1 см і знаходилось в межах помилки досліду.

Застосування лише азотних і калійних добрив (варіант $K_{60} + N_{60}$) мало більший вплив на висоту рослин рижію ярого, ніж фосфорно-калійний фон ($P_{60}K_{60}$). Відносно контролю приріст склав лише 3 см. Найвищі показники приросту висоти рослин від застосування добрив у парних комбінаціях основних елементів живлення забезпечував варіант $P_{60} + N_{60}$ – 6 см відносно контролю.

Значний вплив на висоту рослин рижію ярого мала доза азотних добрив у складі повного мінерального добрива. У варіанті досліду, де їх вносили у дозі 30 кг/га д. р. висота рослин була 74 см. Подальше збільшення дози азоту до 120 кг/га у складі повного мінерального добрива забезпечувало найбільшу висоту рослин – 87 см.

Отже, найбільшу висоту та надземну масу рослин рижію ярого забезпечує застосування мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{60}K_{60}$. На ці показники найбільший вплив мала азотна, а потім фосфорна складова повного мінерального добрива. Калій у складі повного мінерального добрива істотно не впливав на висоту рослин і формування їх фітомаси.

Використана література

1. Каюмов М. К. Программирование продуктивности полевых культур М. : Росагропромиздат, 1989. 365 с.

2. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ „Українські технології”, 2008. 312 с.
3. Рахметов Д.Б., Козленко О.М. Продуктивність ярих олійних культур в Правобережному Лісостепу України // „Наукові доповіді НУБіП”. 2010. № 3 (19).

ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ СЕМЕННИКОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

МОЛОТКОВ Л.Н., РАТМАНОВ М.В.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого

Многолетние травы составляют основу кормления в животноводстве. Сдерживающим фактором производства клевера и люцерны является большой дефицит семян и их высокая стоимость. При уборке семенников трав зерноуборочными комбайнами потери семян составляют 25-35 % [1]. Большая часть потерь приходится на невытертые семена, которые выдуваются воздушным потоком вентилятора очистки комбайна в копнитель.

Для снижения потерь семян клевера при уборке на Украине переоборудовали молотильный аппарат комбайна С-4, делая насечки глубиной 1,5...2,0 мм под углом 45° к направлению вращения барабана на бичах и планках первой и второй деки. На третьей секции деки устанавливали штифтовую листовую поверхность с ребрами из квадратного прутка сечением 5х5 мм наваренными в шахматном порядке.

В Харьковской области в колхозе «Дружба» в 1992 году на уборке семян люцерны внедрили приспособление СКС-5А, разработанное ТСХА и изготовленное на Тульском комбайновом заводе. Технологический процесс доработанного комбайна СК-5 «Нива» с приспособлением СКС-5А, установленного на крыше молотилки, состоит из домолота недомолоченных бобов, поступающих из колосового элеватора в аксиально-роторное домолачивающее устройство барабанного типа с рифленой декой. После интенсивного обмолота перетёртый ворох транспортируется продольным элеватором в распределительный шнек, который направляет его на начало верхнего решета воздушно-решетной очистки комбайна.

В результате чистота семян люцерны в бункере составила более 97 %, а потери в полове менее 2 %. Трудоемкость переоборудования комбайна составила 76 ч\час, а затраты на внедрение новой технологии окупилась за один сезон.

Для повышения экономической эффективности целесообразно увеличить площади семенных участков многолетних трав за счет договоров с другими хозяйствами или увеличения собственных площадей.

Основным способом уборки семян многолетних трав является прямое комбайнирование с предварительной десикацией препаратом Реглон за 5-6 дней до начала уборки.

Испытания на уборке семян клевера показали, что влажность растений снижается с 56 % до 25 %, а головок с 32 % до 12 % [2]. Подсушивание травостоя повышает до 10 % степень вытирания семян из головок и снижает их потери на 8-14 %.

Опоздание с уборкой обработанных десикантами семенных участков приводит к обиванию мотвилком высушенных головок и повышенным потерям. Поэтому рекомендуется проводить десикацию крупных массивов клевера постепенно на отдельных участках.

В Тульской области в конезаводе «Прилепский» в 1988 году внедрен пункт переработки пыжины клевера. Он состоит из питателя-дозатора, молотилки зерноуборочного комбайна, приспособления СКС-5 для домолота бобов, поступающих из колосового элеватора, бункера семян с зерновым элеватором, половосборника и семяочистительной машины.

Степень вытирания семян клевера составила 98-99 %, травмирование до 1%, чистота 96-97%, а суммарные потери снизились до агротехнических требований [3]. Срок окупаемости составил 1 год, а экономический эффект от внедрения данной технологии превысил доход от всех других подразделений хозяйства, включая коневодство и животноводство.

Использованная литература

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. и др. Механизация уборки клевера на семена. Учебное пособие. М. ТСХА, 1989.
2. Горбачев И.В. и др. Производство семян луговых трав в нечерноземье. М. ТСХА, 1992.
3. Горбачев И.В., Молотков Л.Н. Стационар: обмолот семян трав // Сельский механизатор. 1988. №2.

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ ТРАВСУМІШОК

ТРИГУБА І.Л., к. с-г. н., ст. викладач

Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни

Одне з важливих місць в інтенсифікації кормовиробництва займає заготівля в достатній кількості високоякісного сіна. Порівнюючи за укосами якісні показники лучного корму, які регламентуються Державним стандартом України ДСТУ 4674 – 2006 «Сіно. Технічні умови» – вміст у кормі сирого протеїну, сирій клітковини, вміст листя, вміст в 1 кг сухого корму кормових

одиниць та обмінної енергії, нами встановлено, що за три укісного використання він відповідав I і II класам якості.

Ефективність використання поживних речовин кормів тваринами залежить від забезпечення перетравним протеїном. Зниження його вмісту в зелених кормах призводить до великих перевитрат на одиницю продукції, а за перенасичення його в раціоні тварини спричинює різні порушення функцій печінки та патологій. Тому необхідною умовою повноцінної годівлі тварин є забезпечення раціонів певною кількістю протеїну [1-3].

Згідно з нормами, прийнятими для годівлі великої рогатої худоби, у їх раціонах на кожну кормову одиницю має бути в середньому 105 – 115 г перетравного протеїну. Окрім того, кількість перетравного протеїну змінюється залежно від якості кормів, набору їх у раціоні й способів підготовки кормів до згодовування [4].

Експериментальні дослідження проводили на низинних луках на базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Згідно із затверженою методики та програми досліджень весняним безпокровним посівом у 2015 р. було закладено двофакторний дослід «Вплив компонентів травосумішок на її продуктивність залежно від удобрення».

Фактор А травосумішки:

- 1 – люцерна посівна (7,9 млн. шт.) + буркун білий (9,6 млн. шт.),
- 2 – конюшина гібридна (7,9 млн. шт.) + буркун білий (9,6 млн. шт.),
- 3 – люцерна посівна (7,9 млн. шт.) + конюшина гібридна (5,1 млн. шт.) + буркун білий (4,8 млн. шт.),
- 4 – люцерна посівна (7,9 млн. шт.) + очеретянка звичайна (9,6 млн. шт.),
- 5 – люцерна посівна (7,9 млн. шт.) + пажитниця багатоукісна (9,6 млн. шт.),
- 6 – люцерна посівна (7,9 млн. шт.) + стоколос безостий (9,6 млн. шт.),
- 7 – конюшина гібридна (7,9 млн. шт.) + стоколос безостий (9,6 млн. шт.),
- 8 – буркун білий (7,9 млн. шт.) + стоколос безостий (9,6 млн. шт.),
- 9 – люцерна посівна (2,8 млн. шт.) + конюшина гібридна (2,4 млн. шт.) + буркун білий (2,7 млн. шт.) + пажитниця багатоукісна (2,6 млн. шт.) + стоколос безостий (2,6 млн. шт.) + очеретянка звичайна (4,4 млн. шт.).

Фактор Б – удобрення:

- 1 – без удобрення,
- 2 – P60K90,
- 3 – N60P60K90,
- 4 – N60P60K90 + Вуксал комбі Б.

У досліді висівали наступні види і сорти трав: люцерна посівна – с. Ярославна, конюшина гібридна - с. Рожева, буркун білий с. Верховинський, пажитниця багатоукісна с. Київський, стоколос безостий с. Марс, очеретянка звичайна с. Київська.

Площа посівної ділянки – 30 м², а облікової 25 м², повторність чотирикратна. Всі травосумішки удобрювали рано навесні згідно схеми досліді

такими видами добрив: азотні – у вигляді аміачної селітри (34% д. р.), калійні – калімагнезія (26% д. р.), фосфорні – суперфосфат (18,7 % д. р.).

Обприскування водорозчинним комплексом мікроелементів Вуксал комбі В в нормі 2 л/га з нормою витрати води 200 л/га проводили коли злакові трави перебували у фазі кущення, а бобові – галуження.

Польові дослід з кормовиробництва і луківництва проводили згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень [5-7].

У результаті проведених досліджень визначали чисту продуктивність фотосинтезу злаково-бобових травостоїв залежно від складу травосумішок та удобрення.

Проведені трирічні дослідження підтверджують залежність врожайності злаково-бобового травостою від удобрення та складу травосумішок. Встановлено, що серед двокомпонентних травосумішок найвищі показники продуктивності відмічено на травостої, де для залуження використали конюшину гібридну та стоколос безостий. На даному лучному фітоценозі за винесення повного удобрення та обприскування водорозчинним комплексом мікроелементів Вуксал комбі Б одержано 8,5 т/га сухого корму, 6,65 т/га кормових одиниць та 1,01 т/га перетравного протеїну.

На низинних луках осушених гончарним дренажем використання сінокісного травостою в оптимальні строки за достатнього вмісту в ньому бобових компонентів позитивно вплинуло на кормову продуктивність.

Вміст кормових одиниць та перетравного протеїну в травосумішках прямо пропорційно залежав як від співвідношення злакових і бобових трав так і від удобрення. За даними наших досліджень підвищення частки бобового компонента в складі травосумішок істотно змінює якість кормової маси за вмістом кормових одиниць та перетравного протеїну.

Збір кормових одиниць на варіантах з висіванням в травосумішках лише бобових багаторічних трав становив 4,16 – 4,6 т/га без удобрення на контрольних варіантах. Внесення лише фосфорно-калійних добрив в дозі $P_{60}K_{90}$ дало можливість зібрати по 4,66 – 5,41 т/га кормових одиниць, а за додаткового застосування азотних добрив (N_{60}) – 5,82 – 6,82 т/га. Обприскування вегетуючих рослин Вуксалом комбі Б на фоні повних мінеральних добрив збільшило збір кормових одиниць в порівнянні із контрольним варіантом на 1,89 – 2,83 т/га.

Дещо менше кормових одиниць було зібрано на двовидових травосумішках, до складу яких входили злакові багаторічні трави. Найменше кормових одиниць зібрано на посівах сумішки буркуну білого із стоколосом безостим – 2,89 – 4,67 т/га.

Серед усіх травосумішок найвищі показники продуктивності в середньому за три роки досліджень одержано на багатоконпонентній травосумішці, яка складалася із люцерни посівної, конюшини гібридної, буркуну білого, пажитниці багатоукісної, очеретянки звичайної та стоколосу безостого за поєднання повного мінерального удобрення із мікроелементами

Вуксал комбі Б – збір сухої маси становив 11,1 т/га, вихід кормових одиниць – 8,81 т/га та вихід перетравного протеїну становив 1,29 т/га. На інших варіантах удобрення продуктивність даної травосумішки була дещо нижчою.

Отже, на лучних травостоях закладених на осушених, виведених із активного обробітку ґрунтах, найвищі показники продуктивності одержано на багатокомпонентній травосумішці при внесенні повного мінерального удобрення та обприскування мікроелементами Вуксал комбі Б – за урожайності 11,1 т/га сухої маси отримано 8,81 т/га кормових одиниць та 1,29 т/га перетравного протеїну. Даний варіант забезпечив найвищі показники поживності корму які знаходились у тісному кореляційному зв'язку із удобренням та кількістю бобових видів трав.

Використана література

1. Дудченко В.І., Риковський В.Я., Харчук А.С., Мороз О.С. Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах західного Полісся України // Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 54. С. 66–68.
2. Петриченко В.Ф., Кургак В.Г. Культурні сіножаті та пасовища України. К.: Аграр. наука, 2013. 432 с.
3. Тригуба І.Л. Продуктивність злаково-бобових травосумішок багатокісного використання залежно від їх удобрення при відновленні агроландшафтів в умовах Лісостепу Західного : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.12 – Вінниця, 2012. 19 с.
4. Мащак Я. І., Тригуба І. Л. Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів // Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 70. С. 117–123.
5. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. М.: [б. и.], 1971. Ч. 1. 231 с.
6. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. М.: [б. и.], 1971. Ч. 2. 176 с.
7. Методика проведения дослідів по кормовиробництву / під ред. А. О. Бабича. Вінниця: [б. в.], 1994. 88 с.

О СОЗДАНИИ «УМНОЙ» ФЕРМЫ

СОЛОВЬЕВ Е.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Технологический процесс производства животноводческой продукции базируется на следующих трех основных составляющих [1]:

- **высоком генетическом потенциале направленной продуктивности**

животных;

- научно обоснованных кормления и поения животных;
- научно обоснованных содержания и обслуживания животных.

Проблема современного сельского хозяйства состоит в максимизации отдачи от производства животноводческой продукции, которая может быть получена только в том случае, если все выше названные составляющие технологического процесса работают слаженно, ритмично и бесперебойно. Любое нарушение в работе хотя бы одной из составляющих немедленно приводит к потере запланированной продукции.

После обследования более двух десятков ферм, специалисты пришли к выводу, что в наиболее запущенном состоянии находится микроклимат этих помещений, в то время как научно обоснованный микроклимат – основа содержания животных на высоко продуктивных производствах [2].

Компания Panasonic Environmental Systems and Engineering предложила концепт «умной» фермы [3], позволяющей посредством сенсоров, контролировать температуру и влажность в помещении, а также активность животных. Система воздухопроводов и вентиляторов позволяет снижать температуру воздуха и предотвращает скопление паров аммиака. Основными недостатками этой фермы являются ее дороговизна и узкая направленность, и невозможность вести учет физиологического состояния животных.

Инженеры компании Cityblooms, специализирующейся на разработке систем для городского сельского хозяйства, представили новую концепцию выращивания зелени с помощью высоких технологий, которая получила название «интернет ферм» [4]. Микро-фермы позволяют экономить значительное количество воды за счет обилия датчиков, а также подключения к интернету и облачной вычислительной платформе, контролирующей работу устройств. Главным минусом этой фермы является не возможность ее использования на фермах для животных.

С целью исключения данных недостатков, разработана информационная система с удаленным управлением для разведения крупного рогатого скота.

Комплекс базируется на распределенной многоуровневой управляющей сетевой платформе. Основной образующей сетью данной платформы является шина - локальная сеть контроллеров, обеспечивающая взаимодействие всех интеллектуальных устройств, узлов и блоков, а также разнообразных сетевых датчиков и исполнительных механизмов.

В рамках комплекса выделяются системы, функционирующие локально, в одной ферме (например, система управления климатом), и системы, функционирующие глобально, в пределах всего комплекса (например, система оповещения, мониторинга и управления подсистемами ферм для разведения КРС).

Функционирование систем и, соответственно, комплекса обеспечивается набором программно-аппаратных средств. Управление и мониторинг состояния комплекса осуществляется единым интегрированным набором ПО. Контроль

комплекса может осуществляться с различных АРМ с разграничением зон контроля и прав на выполнения тех или иных действий.

Новый вид программно-аппаратного комплекса, который включает не только управление микроклиматом, но и сбор статистики о производстве и её анализ (системы принятия решений с использованием конфигууратора), удаленное/автоматизированное управление фермой и планирование, позволит сократить затраты производства и высвободить ресурсы предприятия для решения более важных задач.

Использованная литература

1. Гузанов Н.В., Далматов В.Н., Дробышев В.А. Организация и технология механизированных работ в сельском хозяйстве // АСТ. 2015. № 1. С. 532–533.
2. Смирнов В.В. Свиньи. Коровы. Лошади. Энциклопедия фермерского хозяйства // ТУ КубГТУ. 2014. № 3. С. 56–57.
3. Корпорация Panasonic представила концепт “умной” фермы [Электронный ресурс] / REFRIGERATION PORTAL. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://refportal.com/>
4. Модульные гидропонные фермы Cityblooms решат проблему голода [Электронный ресурс] / Зеленый дом. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://green-dom.info/>

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФЕРМАХ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

БОЛТЯНСЬКА Н.І., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Україна має значний природний потенціал, завдяки чому здатна не лише забезпечити власні потреби в основних продуктах харчування рослинного і тваринного походження, але і стати експортером високоякісної, конкурентоспроможної, біологічно чистої продукції. Проте, упродовж останніх років в Україні відбувся катастрофічний занепад тваринництва [1-3].

Аграрний сектор, зокрема тваринництво, - один з найбільших споживачів енергії в Україні. Головною причиною високої енергоємності процесів є низький технологічний і технічний рівень тваринницької галузі, використання малоефективних енерговитратних технологій. Тому, з точки зору стратегії раціонального використання енергетичних ресурсів і підвищення енергоефективності аграрного сектора України, зокрема тваринництва, необхідно здійснити економічне обґрунтування стратегії енергозбереження,

вивести на український аграрний ринок сучасні інноваційні системи будівництва, технологій і матеріалів; визначити напрями можливого використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії в тваринницькій галузі [3-5].

Застосування нових технологій на основі відповідного організаційно-економічного забезпечення усіх технологічних процесів припускає отримання певного ефекту, який може бути виражений не лише в підвищенні матеріального стану підприємства, але і в поліпшенні соціальних умов, організації праці, екологічної ситуації і т. д [6].

Досягнення певного порогу ефективності і її подальше підвищення за допомогою правильної реалізації організаційно-економічного механізму використання інноваційних технологій в тваринництві - складний, багатогранний процес. Його забезпечення вимагає комплексного розвитку системи умов і чинників сільськогосподарського виробництва, які за своєю природою дуже різноманітні і численні, взаємозв'язані і взаємообумовлені, мінються в часі, впливають на явища і процеси і самі піддаються дії в результаті соціально-економічного розвитку і науково-технічного прогресу.

В залежності від передбачуваних результатів господарської діяльності вони можуть носити як позитивний, так і негативний характер. Їх вивчення дозволяє правильно оцінити результати роботи, виявити і використовувати резерви зростання, економічного потенціалу підприємства, підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Умови і чинники, що позитивно впливають на результати господарської діяльності, дозволяють повніше виявити резерви збільшення економічного потенціалу, поліпшення його використання, стабільного економічного розвитку. Аналіз чинників, що негативно вплинули, попереджає їх виникнення, сприяє усуненню недоліків в роботі.

Умови застосування сучасних технологій в тваринництві на рівні сільськогосподарського підприємства приведені на рис. 1.

За характером дії на виробничий процес умови і чинники поділяються на об'єктивні і суб'єктивні. До перших відносяться зміни ринкових цін на сировину, матеріали, паливо, продукцію, тарифів і ставок за послуги і тому подібне. До суб'єктивних можна віднести ефективність використання матеріальних і трудових ресурсів, матеріально-технічної бази, рівень економічної роботи на підприємстві та ін. Крім того, деякі чинники можна розділити на внутрішні, діючі у рамках структури підприємства, і зовнішні, багато в чому визначувані державною політикою і стратегічними напрямами розвитку країни.

Кожна умова може складатися з ряду елементів, які, у свою чергу, можуть виступати як самостійні чинники більшою або меншою мірою дії на результати господарської, інвестиційної і фінансової діяльності. Взаємодія біолого-зоотехнічних, техніко-технологічних, організаційних і економічних, соціально-

психологічних умов нами розглядається як неодмінна умова розвитку виробництва.



Рис. 1. Умови застосування сучасних технологій в тваринництві на рівні сільськогосподарського підприємства

Висновки. Забезпечення підвищення ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві за допомогою

правильної реалізації організаційно-економічного механізму використання інноваційних технологій в тваринництві потребує комплексного розвитку системи умов і чинників сільськогосподарського виробництва, які за своєю природою дуже різноманітні і численні, взаємозв'язані і взаємообумовлені, змінюються в часі, впливають на явища і процеси і самі піддаються впливу в результаті соціально-економічного розвитку і науково-технічного прогресу. Визначено умови застосування сучасних технологій в тваринництві на рівні сільськогосподарського підприємства.

Використана література

1. Болтянская Н.И., Болтянский О.В. Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol.18. No13, b. P. 49-54.
2. Стратегия энергосбережения Украины: Аналитико-справочные материалы в 2-х томах: Общие основы энергосбережения. К: Академперіодика, 2006. Т1. 510 с.
3. Дубровин В.О. Обоснование параметров биотехнологического процесса компостирования подстилочного гноя и оборудование для его реализации. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2010. Vol. 12, В Р. 27-34.
4. Болтянская Н.И. Пути развития отрасли свиноводства и повышение конкурентоспособности ее продукции. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2012. Vol.14. No3, b. P. 164-175.
5. Грачева Л.И., Брагинец Н.В., Брагинец А.Н., Брагинец С.Н. Повышение эффективности использования нетрадиционных источников энергии в животноводческом комплексе страны. Луганск: Элтон, 2008. 652 с.
6. Karol C. Instalacja zgazowujaca osuszony osad sciekowy. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2011. Vol. 13, A. P. 80-93.

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА, ЗАБРУДНЕНОГО ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

ГУРСЬКИЙ І. М., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Негативний вплив на довкілля створюють підприємства, забруднюючи його важкими металами. Потрапляючи в організм тварин та людини вони нагромаджуються в різних органах, тканинах та клітинах.

Зміни в структурі і проникливості біомембран за умов токсичного впливу важких металів також можуть бути однією із основних причин виникнення

дисбалансу різних ферментних систем у клітині, що, як правило, призводить до зміни гомеостазу організму [1].

Традиційні інтенсивні методи ведення господарства не лише перешкоджають нарощуванню об'ємів продукції, але і різко погіршують екологічну безпеку та якість сільськогосподарської продукції, в тому числі молока [2, 3].

Одним із засобів зменшення вмісту сполук важких металів у молоці є його переробка. Наприклад, в процесі сепарування молока більш ніж 90 % Кадмію виділяються із знежиреним молоком і виходять вершки із вмістом даного елемента в значно меншій концентрації. Чим вищий вміст жиру у вершках, тим менше у них токсичних металів. При переробці вершків на масло відбувається подальше зменшення вмісту важких металів, і в готовому продукті є не більше 1–3 % від їх початкового вмісту. В процесі виробництва сиру із молочної суміші у сирну масу переходить від 50 до 90 % токсичних елементів. Встановлено, що на зниження переходу важких металів у тверді сири істотно впливає активна кислотність середовища. Так, найбільший вміст Кадмію спостерігається в м'якому сирі, який вироблений кислотним способом. Соління при виробництві бринзи також сприяє зниженню переходу важких металів у продукт, внаслідок чого спостерігається їх зниження у готовому продукті.

У комплексі заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності і здоров'я населення, найефективнішим є проведення профілактичних заходів адсорбуючими препаратами (ентеросорбентами) і спеціальними харчовими добавками антидотної та протекторної дії, які відіграють дуже важливу роль при виробництві молочних продуктів.

Існує низка молочних продуктів, які мають в своєму складі деякі адсорбенти. Проте асортимент таких продуктів є досить обмежений. Слід відмітити, що дані адсорбенти є корисним у двох випадках: по-перше вони здатні напряму адсорбувати сполуки важких металів з молочної сировини, а по-друге при вживанні продуктів вироблених з їх додаванням адсорбуються токсиканти, які вже накопичились в організмі людини.

Використана література

1. Трахтенберг И.М., Иванова Л.А. Тяжелые металлы и клеточные мембраны. Медицина труда и промышленная экология. 2009. №11. С. 28–32.
2. Крамарьов С.М., Деркачов Е.А., Шевченко О.А. Екологічні та гігієнічні проблеми забруднення ґрунту рухомими формами важких металів промислових агломерацій Придніпров'я. Довкілля та здоров'я. 2014. №1 (28). С. 24–27.
3. Кравців Р.Й., Буцяк В.І. Вплив антропогенного фактору на вміст важких металів у кормових культурах // Біологія тварин. 2002. Т. 4. № 1-2. С. 189–192.

АЛЬТЕРНАТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ В РОСЛИННИЦТВІ

СЕРЕДА Л.П., к.т.н. професор,
ПАЛАДІЙЧУК Ю.Б., к.т.н., доцент,
ЗІНСЬ М.В., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Вінницький регіон є найбільшим виробником продукції галузі тваринництва в Україні, першість в даній галузі займає птахівництво. За 2017 рік в області налічувалось 29619,7 тис. голів свійської птиці, що на 0,9% більше, ніж за аналогічний період 2016 року. Сумарний обсяг виробництва на забій (у живій масі) птиці по області становить 332,5 тис.т. Найбільше виробляється м'яса курятини [1].

Найбільшим виробником м'яса курятини є ТОВ «Вінницька» птахофабрика, яка щоденно виробляє біля 910 тон охолодженого м'яса та м'ясо продуктів. Фактичний річний об'єм виробництва м'яса і м'ясних виробів становить - 277803 т. Для забезпечення таких об'ємів виробництва необхідно щорічно вирощувати 180 млн. голів бройлерів, утримання такої кількості птиці вимагає організації високоефективної системи утримання. Для цього у ТОВ «Вінницька» птахофабрика обладнано 38 пташників, у кожному з яких одночасно утримують 54000 голів птиці. З введенням їх в експлуатацію необхідно було вирішити ряд проблем. Однією з найбільш важливих є утилізація продуктів життєдіяльності (пташиного посліду) [2].

На промислових птахо-комплексах технологія утилізації пташиного посліду передбачає його використання в якості добрива після механічного знезараження у спеціально організованих відстійниках, це найбільш дешева та доступна технологія основним недоліком якої є необхідність виділення значних площ під організацію відстійників, потребує значних матеріальних і енергетичних затрат на транспортування і укладання (виймання) відходів [3-6].

Інша перспективна технологія утилізації пташиного посліду це біогазова технологія переробки в метантанках, однак вона потребує значних капіталовкладень. Ще одним недоліком даної технології є необхідність розбавляти послід водою для оптимізації процесу виділення біогазу, така технологія більш доцільна для кліткового утримання птиці. За кліткового утримання птиці у послід додається технологічна вода, що спричинює 2–6 - кратне розбавлення та пропорційне зниження у ньому концентрації поживних речовин. На виході отримують рідке органічне добриво вологістю 92-95%, яке потребує грамотного внесення, а також зберігання.

Пташиний послід містить малу кількість органічних речовин, має незбалансоване співвідношенням N:P:K, високу інфекційність, містить токсичні сполуки (метану, фенолів, аміаку, сірководню та ін.), що пригнічують ріст і розвиток культурних рослин.

Хімічний склад посліду залежить від виду птиці, технології утримання і частково від віку. Найбільша кількість поживних речовин міститься у твердій фракції посліду. Розбавлення його водою призводить до збільшення об'єму, проте це знижує агресивність посліду. Поживні речовини посліду перебувають у доступній формі, значна частина їх легко переходить у водну витяжку: калію — 75–100%, азоту — 30–75, фосфору — 3–47%. Розчинність їх значно підвищується під час розбавлення водою. Така технологія викликає необхідність організації додаткових сховищ, кількість і об'єм яких, зазвичай дуже точно прораховані, а будівництво нових викличе необхідність додаткових капіталовкладень.

В світі використовують ще один ефективний спосіб утилізації пташиного посліду це його спалювання, даний спосіб потребує попередньої підготовки сировини.

Вологість сирого посліду 35-50%, зольність 15-20%. Для підвищення горючих властивостей посліду, ми пропонуємо змішувати пташиний послід з тирсою або щепю. Тирса є побічним продуктом переробки деревини, щепи ж може бути отримана з неліквідної деревини чи в результаті переробки деревини отриманої під час санітарних очисток придорожніх смуг та ліній електропередач. Загальний об'єм відходів деревини в Україні оцінюють в 12 млн. м³ на рік [7,8]. Технологія отримання щепи з біомаси відходів деревини відома широкому загалу і не потребує пояснення.

Існуюча технологія передбачає попереднє зневоднення посліду в відцентрових машинах, запропоновані рішення дозволять зменшити вологість посліду до 15-20% без попереднього зневоднення, а також підвищить калорійність з 2500 ккал/кг до 3000 ккал/кг. При спалюванні тонни чистого посліду можна отримати близько 3 т пару або виробити до 250-300 кВт.год. електроенергії. Зола після спалювання ПП, являється комплексним фосфорно-калійним добривом, і містить значну кількість мікроелементів. Вихід золи 10-20% від вхідної кількості суміші пташиного посліду з тирсою чи щепю. Зола займає значно менший об'єм ніж сирий послід, це дозволить зменшити транспортні витрати, та витрати на будівництво сховищ для накопичення та відстоювання посліду, зола вноситься в ґрунт без додаткової обробки, що ще більше спрощує технологію її утилізації [9-12].

В пташиному посліді в тонні маси знаходиться в кг:

- Органічної речовини – 180;
- Золи 70;
- Азоту 20;
- Фосфору 7;
- Калію 3.

Як видно з приведених показників особливе значення як добриво має органічна речовина, яка слугує резервом основних діючих речовин які впливають на структуру ґрунту і являються джерелом енергії для багатьох мікроорганізмів.

Після органічної речовини наступною по значенню являється зола. В золі знаходиться близько 30 мікроелементів в тому числі магній, сірка, залізо, марганець. Фосфор із золи краще засвоюється ніж із суперфосфату. Вона майже не містить хлору і не є шкідливою для багатьох рослин. В США і деяких країнах Європи пташиний послід використовують в якості кормового інгредієнта для жуйних тварин, так як він має клітчатку.

Способи переробки пташиного посліду з метою використання як добрива повинні забезпечувати обеззараження патогенної мікрофлори, насіння бур'янів, дезодорацію продукту, а це потребує значних затрат на утилізацію. Затрати досить значні і для невеликих птахофабрик вони не посильні. Тому в останній час технологія спалювання все більше впроваджується на великих птахофабриках, особливо в США, Канаді і країнах Європи.

В якості палива ПП має наступні технологічні характеристики:

- теплота згорання – 2500 ккал/кг;
- вологість - $35\pm 5\%$;
- зольність 10-15%;
- насипна щільність 380-400 кг/м³;
- вміст вуглецю – 30%;
- вміст водню – 3-5%;
- вміст кисню – 15-20%;
- вміст сірки до – 1%;
- вміст азоту – 1-0,2%.

Пряме спалювання пташиного посліду не потребує обов'язкового гранулювання або сушки. Вміст шкідливих речовин в продуктах згорання не перевищує допустимих концентрацій.

Використана література

1. Статистичний бюлетень «Виробництво продукції тваринництва в Україні» / Сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. ТОВ «Вінницька птахофабрика» ПАТ «МХП» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mhp.com.ua/uk/operations/op-vinnitskaja-ptitsefabrika-оао-мхп> – Назва з екрану.
3. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. Агропромиздат, ЛО, 1985. 115 с.
4. Семенова П. Я. Бесподстилочный навоз и его использование для удобрения. М.: Колос, 1978. 271 с.
5. Bewick W. Michael Biol M.I. Handbook of organic waste conversion. - Trinity College. University of Cambridge// Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series. 1980. 72 p.
6. Антонюк В.С. и др. Автоматизация проектирования технологических процессов. Киев, 1989.

7. Серета Л.П., Паладійчук Ю.Б., Зінев М.В. Ефективність застосування гідропривода в машині для подрібнення деревини DP-660 при виготовленні щепи // Промислова гідраліка і пневматика. 2017. №1(55). С.63-69.
8. Серета Л. П., Зінев М.В, Щаблевський Ю.В. Розробка і дослідження роботи мобільних агрегатів для отримання біогазу і твердопаливної щепи // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. 2011. №41. Ч. 1. С. 243-247.
9. Гарзанов А.А., Аваков А.Н., Малик Н.С. Биотопливо из подстилочного навоза // Аграрна техніка. 2012. №2. С. 77-79.
10. Лысенко В.П. Экологические проблемы птицефабрик и роль биотехнологий в переработке органических отходов // Птица и птицепродукты. 2013. №5. С. 16-22.
11. Мельник В.А. Сжигание подстилочного навоза за и против / Вестник института птицеводства НАНУ. 2012. С. 12-14.
12. Vladimir Rabinovich, PhD, Canada Ontario, Toronto, 2014/ Канадська технологія спалювання пташиного посліду [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.studfiles.ru/preview/1839733/page:2/>

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА

IDENTIFICATION OF APPLE BRUISING AFFECTED TRANSPORT, SORTING AND STORAGE CONDITION

Prof. DSc. BOHDAN DOBRZAŃSKI^{1,2}, jr., Dr. TOMASZ LIPA²,
Dr. eng. JACEK RABCEWICZ³

¹ Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin, Poland

² University of Life Sciences, Lublin, Poland

³ Research Institute of Horticulture, Skierniewice, Poland

Bruising of apple at harvest and transport affected final quality of fruit during storage and self-life. Transport and unloading of fruits are the production stages when the apple is most exposed to damage. The fruit resistance to damage is related to variety and maturity, harvest date, type of packing and means used at transport and loading operations, as well as, road surface and transport speed. Non adequate firmness of apples of immature or overripe fruit at delayed harvest may affect the extent of damage in transport.

On the other hand, damage of fruit is strongly related to the container properties. It depends on the container type, designing and material used, capacity, and height. Design and special foam coating reduced the level of damage in transport by 35-40%. An important indicator of the suitability of a packing container for fruit transport is the ratio of the area and number of fruit contact with the walls of the container.

Mechanical damage of apple is strongly related to the reaction of vehicle suspension and feedback to road surface. Vibrations and shocks caused by road roughness are transmitted through the suspension of the vehicle onto its frame and then, through the packing bins or boxes to the fruit.

To define the factors that affect the character and extent of damage to fruit, the mechanical properties of fruit tissue and skin for numerous varieties were tested in a previous study [2]. Estimating the mechanical strength of fruits of 10 varieties of apple, three classes of skin resistance and three classes of flesh resistance to destructive damage were defined. The mechanical tests relating to the firmness at harvest ripeness indicate that the values of apple firmness of the

Shampion and Idared varieties are 70.2-74.8 and 84.2-89.3 N, respectively. In terms of tissue strength, Idared variety was classified in Class I (resistant fruits), and Shampion was classified in Class II (medium resistant fruits).

More extensive damage is caused by vibrations with higher acceleration values, even is their duration is relatively short. It has been observed that when the

combination of amplitude and frequency in the surface layers of fruits is sufficient to generate vibrations close to 1 g (g – gravitational acceleration), the fruits in those layers can move freely as they receive sufficient energy from the lower layers.

According to Brown et al. [1] even sporadic occurrence of strong vibrations in the load, with acceleration values of up to 7.0 g, can generate load forces that create a hazard for the middle and bottom layers of fruits. Soft suspension dissipates more energy generated by bumps on road surface irregularities, which reduced apple damage by 40% compared to hard suspension.

Damage to apples was assessed on Champion and Idared apples, that it based on different resistance to mechanical damage (Champion is susceptible to damage, and Idared is more resistant. Both varieties played strong role on Polish and EU market. In 2015/2016, European production of Idared apples reached 1 129 thousand tons, while Champion exceeded 513 thousand tons. Most of them are produced in Poland more than 800 thousand tons and 400 thousand tons, respectively.

Studying the effect of transport condition on apple damage were in two ways:

- 1) practice - the apples in bins were placed on vehicle and were transported on gravel and tarmac at various speed, and
- 2) laboratory - the apples were loaded using machine dedicated to fatigue test - Instron model 8872, that it allows to simulate transport condition at different amplitude and frequency on individual fruit.

According to the first way, harvested fruits were collected in metal bins with removable canvas bottoms, and immediately were transported to the storage facility. To determine the response of the transport vehicles to the road surface, in all transport trips the values of acceleration or vibrations frequency are collected.

The apples came from the orchard to the storage facility at three different speeds in accordance to the following assumptions:

- $V_1 = 3.87 \text{ m s}^{-1}$ (13.9 km h^{-1}) – all vehicle speed reach on gravel in the orchard, no vibrating fruit observed,
- $V_2 = 5.49 \text{ m s}^{-1}$ (19.8 km h^{-1}) – average speed on gravel and tarmac, that single fruits vibrating on top layer of bin,
- $V_3 = 7.27 \text{ m s}^{-1}$ (26.2 km h^{-1}) – all vehicle speed reach on tarmac between orchard and storage facility, that most of fruits on top layer vibrating.

According to the second way the apples after storage were loaded using Instron machine and were kept till 15 days at self-life condition to estimate bruise color. The color was determined three times: at the day when the fruits were removed from the storage, after 7 days, and 15 days of shelf-life. During shelf-life, the fruits were bruised twice: on the both side of fruit; on the blush and on the opposite side of ground color. The color of apples were tested each day, during the first week and then after 9, 13, and 17 days at shelf-life.

The measurements were performed with the Braive Instruments 6016 supercolor™ colorimeter according to the $L^*a^*b^*$ system. The $L^*a^*b^*$ color system, recommended by CIE as a way of more closely representing perceived color and color difference. In this system, L^* is the lightness factor; a^* and b^* are the chromaticity coordinates (Good, 2002).

- L^* (lightness) axis – 0 is black; 100 is white.
- a^* (red-green) axis – positive values are red; negative values are green; 0 is neutral.
- b^* (yellow-blue) axis – positive values are yellow; negative are blue; 0 is neutral.

The color coordinates of Champion apples during the shelf period kept up to 17 days at the same conditions, however, bruising caused darkening of the fruit skin. All changes of color at shelf-life are well describe by linear regression, while the multiplicative model indicates more closely bruising. The high color of blush consists of more intensive components, which is the reason why bruising is invisible on this area. More distinct differences are visible on the skin of the ground area. The lightness coordinate L^* of the ground color is stable during shelf-life. Darkening of apple increases each day, especially during the first five days after bruising when L^* rapidly decrease from 72.4 to 55.2. Keeping bruised apples for a long time at this condition involve further darkening and large differentiation in lightness.

After bruising, the red color represented by chromaticity parameter a^* increases for ground area from 3.27 to 18.3, while slightly increases from 0.39 to 4.78 at shelf-life. Champion apples, having no red in ground color, gave a^* values very near to zero, while at that time bruising caused browning of tissue, which appearing intensity of red color component on the skin and increase of the index a^* . One day after bruising, the skin of this area becomes statistically different to the ground color of Champion apples, being stable during further period of shelf-life from 4 to 17 days. It is easy to conclude, that only the bright side of fruit changes its color significantly ($R = -0.82$ and $R = 0.86$) for L^* and a^* respectively. It easy to conclude, that red component of bruising is similar to the color of blush, being invisible on this area, while, the bruising appears on the ground area, just after 2 days of shelf-life, affecting not satisfactory quality estimation.

The increase of yellow color co-ordinates b^* of Champion apples, is similar to results presented previously for Idared apples over the range of shelf-life. Positive linear regression ($b^* = 47.76 + 0.59 d$), slope, and correlation coefficient ($R = 0.63$) indicates similar influence of shelf-life on the coordinate b^* for Champion apples. On the ground color of Champion apples the bruising was statistically different after four days. The shelf-life caused further decrease of coordinate b^* , however, the values covering larger differentiation in the range from 28.3 to 42.4.

Lightness L^* describing intensity of skin color indicating freshness of product. The change of this parameter as a result of storage or shelf-life depends on storage conditions or bruising and low value of L^* indicates dark skin. More distinct differences are visible on the ground color area. Darkness of apple increases each

day, especially during five days after bruising when L^* rapidly decrease. Keeping bruised apples for a long time at this condition involve further darkening and large differentiation of lightness.

Estimation of fruit quality based on $L^*a^*b^*$ system describing coordinates of color could be useful in connection with marketing, for monitoring consumer preferences and assessing the products quality and bruising after storage and at shelf-life. This system, if properly integrated into a marketing plan, could improve appearance of fruits, making consumers more aware of true quality factors.

References

1. Brown G.K., Armstrong P., Timm E., Schulte N. Methods for avoiding apple bruising during truck transport. Selected papers of IV International Symposium on Fruit, Nut, and Vegetable Production Engineering, Zaragoza, March 22-26. Spain, 1993. 117-125.
2. Dobrzański B., Rabcewicz J., Rybczyński R. Handling of apple // IA PAN. 2006. P.1-234.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЯБЛУК СОРТУ РЕНЕТ СИМИРЕНКА ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ САДУ, СТРОКУ ЗБОРУ І ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ

ДРОЗД О. О., к. с.–г. н., старший викладач

МЕЛЬНИК О. В., д. с.–г. н., професор

МЕЛЬНИК І. О., науковий співробітник

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Досліджено вплив типу саду, строку збору і післязбиральної обробки 1-метилциклопропом (1-МЦП) на зміну вмісту сухих розчинних речовин і органічних кислот яблук сорту Ренет Симиренка з масового і запізнлого збору врожаю із насаджень на карликовій (М.9) і середньорослій (ММ.106) підщепах.

Встановлено, що після семимісячного зберігання вміст сухих розчинних речовин у необроблених плодів сорту Ренет Симиренка вищий для яблук з інтенсивного насадження, не залежно від строку збору врожаю. Післязбиральна обробка яблук з інтенсивного насадження інгібітором етилену наприкінці зберігання забезпечує вищий рівень показника лише в плодах масового збору та в запізнло зібраних плодах з традиційного саду. На вміст органічних кислот в необробленій продукції не впливають тип саду і строк збору. Післязбиральна обробка 1-МЦП сприяє збереженню органічних кислот, незалежно від типу саду і строку збору.

Зарано зібрані плоди дрібні, слабко забарвлені і невисокого смаку, активніше втрачають вологу внаслідок недостатньо розвиненої кутикули та

схильні до ураження фізіологічними розладами. Запізно зібрані яблука швидше втрачають щільність і сухі розчинні речовини, насамперед органічні кислоти [1]. Строк досягання, накопичення сухих розчинних речовин, вміст органічних кислот та схильність плодів до фізіологічних розладів під час зберігання суттєво залежить від конструкції плодового саду (підщепи) [2, 3]. Ефективне збереження сухих розчинних речовин й органічних кислот забезпечує післязбиральна обробка яблук інгібітором етилену 1-метилциклопропом (1-МЦП) [4].

Мета досліджень – визначення впливу типу саду, строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП на зміну вмісту сухих розчинних речовин та органічних кислот під час холодильного зберігання.

Яблука зимового сорту Ренет Симиренка у 2010–2011 рр. відбирали в зрошуваному плодоносному саду фермерського господарства «Обрій» Немирівського району Вінницької області з інтенсивного насадження на карликовій (М.9) і традиційного – на середньорослій (ММ.106) підщепах. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, в пристовбурних смугах – гербіцидний пар.

Яблука заготовляли в два строки – перший, з настанням збиральної стиглості (початок збиральної стиглості, масовий збір) і другий – на тиждень пізніше (повна збиральна стиглість, запізнений збір). Після охолодження до температури 5 °С продукцію в герметичному поліетиленовому контейнері протягом 24 годин обробляли 1-МЦП (0,068 г/м³) за рекомендацією виробника препарату Смарт Фреш. Потім оброблені та контрольні плоди перекладали у вистелені папером та поліетиленовою плівкою завтовшки 100 мк (конвертом) ящики і сім місяців зберігали в холодильній камері КХР–12М за температури 2±1 °С та відносної вологості повітря 85–90 % (необроблені плоди – контроль).

Вміст сухих розчинних речовин періодично вимірювали рефрактометром РПЛ-3М за ДСТУ ISO 2173:2007, титрованих кислот (у перерахунку на яблучну) – за ДСТУ 4957:2008.

Встановлено, що зміна вмісту сухих розчинних речовин у процесі зберігання визначалася типом саду, строком збору та післязбиральною обробкою 1-МЦП. Після семимісячного зберігання виявлено близький рівень показника у плодів обох строків збору з інтенсивного насадження (в межах 13,3–13,5 %), вищий на 0,4 % вміст сухих розчинних речовин лише в оброблених 1-МЦП яблуках масового збору. У продукції з традиційного саду вищий вміст сухих розчинних речовин за масового збору (12,2 %), а післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила на 1,3 % вищий рівень показника і для запізнено зібраних яблук.

Під час зберігання вміст органічних кислот в плодах неухильно знижується [5]. Встановлено, що збереження в плодах органічних кислот залежить від конструкції саду, строку збору та післязбиральної обробки 1-МЦП. Наприкінці зберігання вміст органічних кислот в необроблених плодах на рівні 0,16–0,20 %, незалежно від строку збору. Збереженню органічних

кислот сприяла післязбиральна обробка 1-МЦП, забезпечивши на кінець зберігання в 2,1–2,2 рази вищий їх вміст в яблуках масового збору з насаджень обох типів, а також в 1,2 рази вищий у запізнено зібраній продукції з інтенсивного саду і в 2,6 рази вищий у запізнено зібраній з саду традиційного.

Отже, після семимісячного зберігання вміст сухих розчинних речовин у необроблених плодах сорту Ренет Смиренка на 1,3–1,8 % вищий для яблук з інтенсивного насадження, не залежно від строку збору врожаю. Післязбиральна обробка яблук з інтенсивного насадження 1-метилциклопропеном наприкінці зберігання забезпечує на 0,4 % вищий рівень показника лише в плодах масового збору (в запізнено зібраних плодах з традиційного саду на 1,3 %).

Вміст органічних кислот після семи місяців зберігання в необробленій продукції на рівні 0,16–0,20 %, не залежно від типу саду і строку збору. Післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечує на кінець зберігання в 2,1–2,2 рази вищий вміст органічних кислот у плодах масового збору з насаджень обох типів та в 1,2 рази вищий у яблук запізненого збору з інтенсивного саду (в 2,6 рази з саду традиційного).

Подяка компанії «Agrofresh» (Польща) за надання препарату «Smart Fresh».

Використана література

1. Ihabi M., Rafin C., Veighie E., Sancholle M. Storage diseases of apples: orchard or in storage // First Transnational workshop on biological, integrated & rational control. Service regional de la protection des vegetaux, Nord Pas de Calais Lille, France 21–23.01.1998. P. 91–92.
2. Barden J. A., Marini P. Rootstock effects on growth and fruiting of a spur-type and a standard strain of Delicious over eighteen years // Fruit. Var. J.1999. Vol. 53. P. 115–125.
3. Kviklys D., Kvikliene N. Effect of rootstock on apple quality and storability // Folia horticulture. 2002. Vol. 14 (1). P. 227–233.
4. Kolniak-Ostek J., Wojdylo A., Markowski J., Siucinska K. 1-Methylcyclopropene postharvest treatment and their effect on apple quality during long-term storage time // Eur. food res. technol. 2014. № 239. P. 603–612.

ОПТИМАЛЬНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКЗОГЕННИХ АНТИОКСИДАНТІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТОМАТІВ

ЖУКОВА В. Ф., к. с.–г. н., старший викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Для ефективного доповнення кола антирадикального захисту плодів овочів потрібно встановлювати концентрації екзогенних біологічно активних речовин, виходячи з інтегральної оцінки антиоксидантного статусу [1, 2]. Оптимальні концентрації екзогенних антиоксидантів повинні обернено корелювати з ендogenous пулом антиоксидантів, що створить умови для найменш затратного збереження якості та біологічної цінності овочів [3]. Питання вибору оптимальних концентрацій екзогенних антиоксидантів для зберігання плодів томатів висвітлене недостатньо.

Головною метою цієї роботи є обґрунтування оптимальних концентрацій екзогенних антиоксидантів для збереження якості плодів томатів.

Досліджували плоди томатів сортів Рио Гранде Оригінал, Новачок, вирощені в умовах відкритого ґрунту в агропідприємствах Мелітопольського району Запорізької області. Досліджували вплив концентрацій іонолу від 0,012 до 0,060 % на тривалість зберігання, природні втрати маси та вихід стандартної продукції томатів. Оскільки обмежена розчинність препарату вимагає введення додаткових компонентів, застосовували лецитин (Л). Лецитин створює стабільну емульсію лише в концентрації 4 %. Інтегральна оцінка антиоксидантного статусу томатів є середньою: 0,20 [1], тож випробовували концентрації іонолу починаючи з 0,024%.

Коли використовували концентрації іонолу від 0,036 і вище, достовірно скорочуються середньодобові втрати маси. Вихід стандартної продукції після зберігання залежно від року досліджень, варіанту обробки та сорту томатів з урахуванням втрат маси коливався у межах 79,91...87,89 %.

Дещо кращу збереженість демонстрували плоди сорту Рио Гранде (вихід стандартної продукції на 4...5% вище ніж у сорту Новачок). Кількість відходів при використанні 0,036 % іонолу скорочується на 24...45% у порівнянні з контрольними плодами. Достовірного скорочення у кількості нестандартної продукції не виявлено.

З метою отримання даних для побудови кривої залежності виходу стандартної продукції від концентрації іонолу контрольні плоди зберігали 35 діб. Залежність отримали на основі середніх даних по двом сортам за два роки досліджень (рис. 1).

Залежність описується регресійною моделлю:

$$y = -0,40x^4 + 6,01x^3 - 32,88x^2 + 78,67x + 15,95, \quad R^2=1 \quad (1)$$

де y – вихід стандартної продукції після зберігання,%;

x – концентрація іонолу,%.

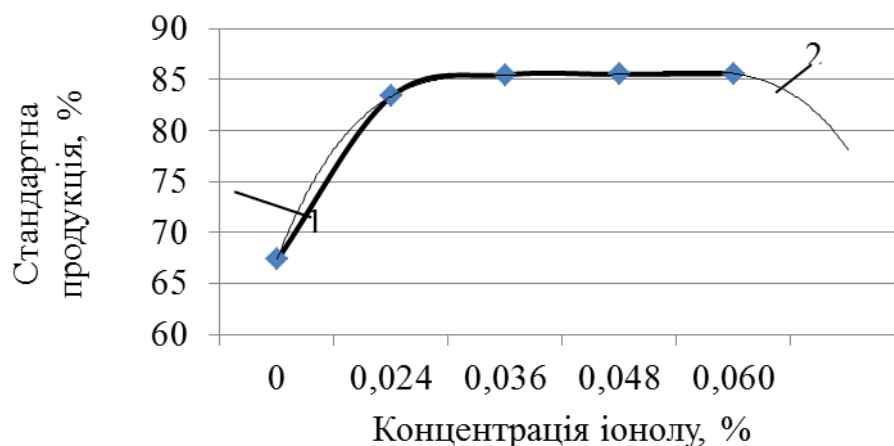


Рис. 1. Залежність виходу стандартної продукції томатів від концентрації іонолу: 1 – експериментальна крива; 2 – прогностична парабола.

Виходячи з отриманої залежності, максимального виходу стандартної продукції можна досягнути вже при застосуванні іонолу у концентрації 0,030%.

Отже, 0,030 % іонолу є оптимальною концентрацією для підвищення виходу стандартної продукції томатів після зберігання.

Двофакторний аналіз впливу гібриду та обробки іонолом в різних концентраціях на середньодобові втрати маси підтверджує значимість сортової специфіки (26,02%) та визначальну дію (57,97%) антиоксидантів.

Співставлення оптимальних концентрацій іонолу для екзогенної обробки плодів овочів з інтегральними оцінками їх антиоксидантного статусу, дозволило встановити сильну обернену залежність між цими показниками ($r = -0,85$).

Застосування іонолу в поєднанні з лецитином дозволяє подовжити термін зберігання томатів на 5 діб у порівнянні з контрольними без скорочення виходу стандартної продукції. Середньодобові втрати маси за дії антиоксидантів скорочуються в 1,07 ...1,3 рази. Побудована залежність виходу стандартної продукції від концентрації антиоксиданту дозволила встановити, що 0,030% іонолу є оптимальною кількістю для обробки томатів..

Використана література

1. Прісс О.П., Малкіна В. М., Калитка В.В. Інтегральне оцінювання антиоксидантного статусу плодів овочів // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2014. №5/11(71). С. 38-41.
2. Кричковская Л.В., Донченко Г.В., Чернишов С.И. Природные антиоксиданты (биотехнологические, биологические и медицинские аспекты): Монография. Х.: ОАО „Модель Вселенной”. 2001. 376 с.
3. Lin D., Zhao Y. Innovations in the development and application of edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables // COMPR REV FOOD SCI F. 2007. Vol. 6. P. 60-75.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАГУВАННЯ МАЛОПОШИРЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ВИХІД ПОЛІФЕНОЛІВ

ЄВЧУК Я.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Збільшення стресових навантажень, погіршення екологічної ситуації, порушення структури харчування призводять до різкого зниження імунної системи організму людини, а також розвитку екопатологічного стану. У зв'язку із цим підвищення його резервів адаптації і неспецифічної резистентності є вкрай актуальним. Біологічно активні компоненти дикорослої сировини в тому числі і поліфенольні речовини володіють антиоксидантною, антирадикальною, капіляррозміцнювальною («Р-вітамінною») активністю. Ці речовини добре розчиняються у воді (окрім рутину та кварцетину), відрізняються низькою токсичністю, здатні утворювати комплекси з важкими металами та забезпечують захисні властивості організму [1].

У харчовій промисловості поряд із традиційними видами рослинної сировини (овочі, фрукти) нині широко застосовують різні види дикорослої і лікарської сировини, оскільки вони щорічно відновлюються в звичайних умовах, легко культивуються і є одними із резервів біологічно активних компонентів. Також вони є харчовими інгредієнтами для створення безалкогольних напоїв, сиропів та широко застосовуються в кондитерській та хлібопекарській промисловостях. Оскільки добова потреба організму людини в рідині складає 2-3 л, безалкогольна і сокова продукція є найвигіднішими для регулярного забезпечення організму мікронутрієнтами. Асортимент сиропів і напоїв може бути розширений як група товарів для всіх верств населення, а також використовуватися профілактичних цілях.

Відомо [2, 3], що основною технологічною операцією при виготовленні сиропів із дикорослої сировини є екстрагування, оскільки від способу виділення біологічно активних речовин залежить їх уміст у готовому продукті.

При виготовленні екстрактів особливе значення має ступінь подрібнення сировини та відношення сировини і екстрагенту. Подрібненням сировини досягається значне збільшення поверхні дотику між частинками сировини і екстрагентом, що покращує весь дифузійний процес. При надзвичайно тонкому подрібненні різко збільшується кількість розірваних клітин і, як наслідок, проходить вимивання речовин (білків, пектинів та ін. сполук). Оптимальний розмір частинок сухої рослинної сировини повинен складати 2-3 мм. [2].

Проте, при розробленні технології сиропів на основі композицій із дикорослої сировини, в склад якої входили плоди глоду дикорослого виду алма-атинський та горобини чорноплідної було встановлено, що розмір частинок сировини в 3-7 мм сприяє кращому виходу розчинних сухих речовин при високих органолептичних показниках якості екстракту [3, 4]. Також було встановлено, що після 30 хвилин водної екстракції сировини при гідромодулі 1:5 (сировина:вода) і температурі 96–98 °С вихід сухих речовин знижувався. Проте, вилучення фенольних сполук із композиції сировини в процесі екстрагування вивчено не було.

Отже, мета нашої роботи полягала у вивченні впливу параметрів екстрагування на ступінь вилучення поліфенольних сполук із дикорослої сировини при виготовленні сиропів.

Об'єкт дослідження – композиція із сухих подрібнених плодів глоду дикорослого виду алма-атинський та горобини чорноплідної.

Сумарний вміст поліфенольних речовин визначали за допомогою реактиву Фоліна-Чикальтео, а сумарну їх кількість виражали в мг-екв. галової кислоти (ГК). В якості екстрагенту використовували гарячу воду з температурою 95–100 °С, оскільки вода сприяє кращому сепаруванню тканин і розриву клітинних стінок сировини яка підлягає екстрагуванню.

Дослідженнями встановлено, що кількість вилучених речовин є пропорційним до часу екстрагування. Проте, після 30 хв. спостерігалось зниження швидкості вилучення сухих речовин. Найбільшу швидкість екстрагування в перші 5 хвилин можна пояснити тим, що за цей період проходить вимивання розчинних сухих речовин із розірваних клітин і дифузія із легкодоступних місць; після 30 хвилин екстрагування дифузія вже проходить із важкодоступних місць сировини, що призводить до зниження швидкості екстрагування [5, 6].

Результати досліджень загальної кількості поліфенольних речовин в екстрактах показали, що незалежно від гідромодуля загальний вихід поліфенольних речовин упродовж 30 хвилин екстрагування має лінійну залежність і досягається максимуму, переважно від 20 до 30 хвилин. В інтервалі від 30 до 40 хвилин екстрагування кількість цих речовин залишається незмінним, потім йде зниження, що вочевидь, пов'язане з їх високою реакційною властивістю та можливістю утворювати комплекси з іншими сполуками. При гідромодулі 1:5 вихід поліфенольних сполук максимальний.

Отже, екстрагування доцільно проводити при гідромодулі 1:5 (сировина:вода) упродовж 30 хвилин, що забезпечує високі органолептичні показники готових екстрактів (приємний гармонійний смак і яскраво виражений аромат), особливо при розведенні водою у співвідношенні 1:10.

Використана література

1. Запрометов М.Н. Фенольные соединения. М.: Наука, 1993. 272 с.

2. Цыбулько Е.И. О содержании полифенольных веществ в композициях из дикорастущего сырья Дальневосточного региона для производства сиропов функционального назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. №12. С. 58–60.
3. Мурадов М.С., Даудова Т.Н., Рамазанова Л.Н. Экстракция красящих веществ из плодов бузины и боярышника при обычных условиях: Материалы XXXVIII юбилейной отчетной научной конференции (Воронеж, 1999 г.) Ч.1. Воронеж: ВГТА, 2000. С. 465–470.
4. Джапаридзе И.В., Папунидзе Г.П., Каландиа А.Г. Плоды боярышника распространенного в лесах Аджарии // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. № 12. С. 35–37.
5. Мурадов М.С., Даудова Т.Н., Рамазанова Л.А. Экстракция красящих веществ из растительного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. №4. С. 21–27.
6. Wang S.Y., Lin H.S. Antioxidant in fruit of blackberry and strawberry varies with cultivar and development stage // Food chemistry. 2000. V. 48. P. 40–42.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ РИЦИНИ

ДІДУР В.В., к.т.н. доцент, КУТКОВЕЦЬКА Т.О., к.е.н.,
ГНАТЮК М.Г., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, Умань

Для дослідження фізико-механічних властивостей рицини приймалися насіння сорту Хортицька 1, Хортицька 3, Хортицька 7.

До основних фізико-механічних властивостей насіння рицини та їх складових частин, важливих при підготовчих процесах переробки, відносять: геометричні характеристики насіння; лузжистість; маса 1000 штук; сипкість маси, міцність оболонки ядра; аеродинамічні властивості насіння, лузги та дробленого ядра. Розміри олійних культур коливаються в широких границях в залежності від сорту та метеорологічних умов їх вирощування [1, 2, 4]. Геометричні характеристики насіння рицини по довжині, ширині та товщині наведені надіаграмах (рис.1–3).

Варіаційні криві являють собою універсальні характеристики суміші насіння за їх розмірами, що важливо при дослідженні процесів відділення оболонки від ядра.

Лузжистість насіння олійних культур визначають шляхом обрушення їх ручним способом. Відділену від ядра плодову оболонку (лузгу) зважують з точністю до 0,01 г. Результати визначення лузжистості виражають у відсотках

до маси взятої для аналізу навішення. Середнє з двох значень приймають за лузжистість проби насіння.

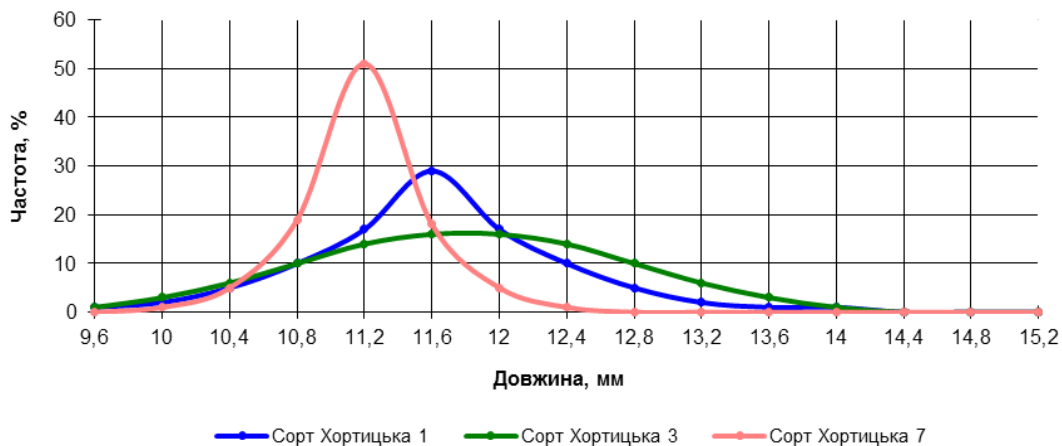


Рис. 1. Варіаційні ряди розподілу насіння рицини по довжині

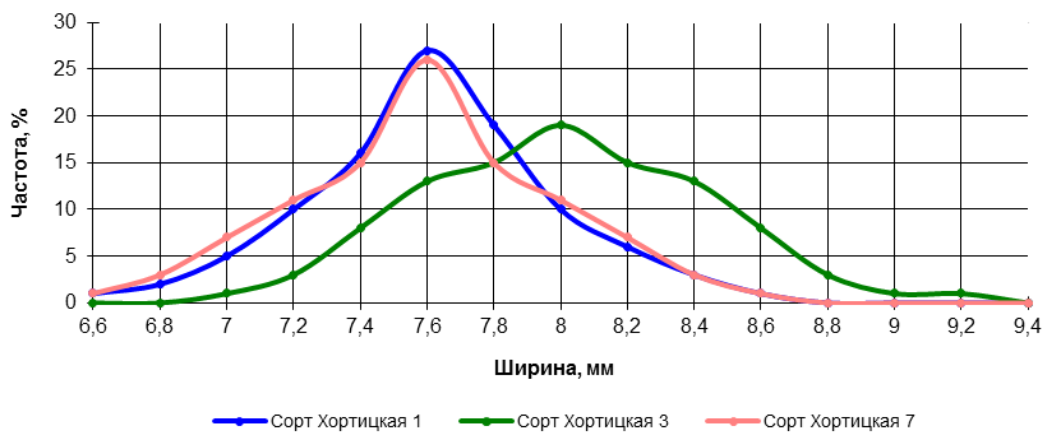


Рис. 2. Варіаційні ряди розподілу насіння рицини по ширині

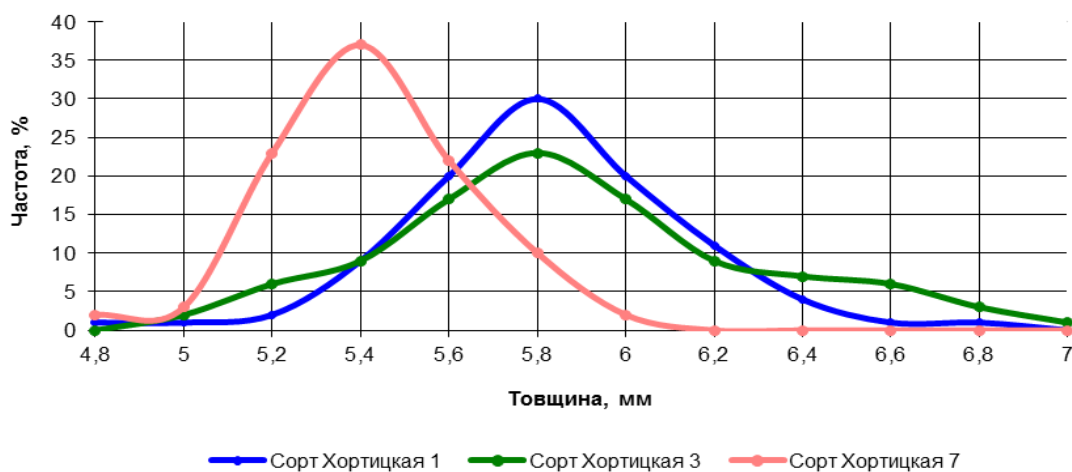


Рис. 3. Варіаційні криві розподілу насіння рицини по товщині

Лузжистість, натура та маса 1000 штук насіння рицини зумовлена сортовими особливостями та вологістю. Маса 1000 штук насіння рицини коливається від 280 до 320 грамів. Натура насіння складає близько 360 г/л.

В процесі виробництва олії зустрічаються різні види тертя: тертя поверхонь, внутрішнє тертя маси сипких матеріалів, внутрішнє тертя газів та рідин. Внутрішнє тертя маси часточок визначається кутом внутрішнього тертя маси часточок одне до одного, або кутом природного ухилу. Величина цього кута визначає геометрію конуса, що створюється при вільному насипі насіння: кут природного ухилу є максимальним кутом ухилу утворюючого конуса насипу. Для насіння рицини кут природного ухилу складає $24...46^{\circ}$, кут тертя по дереву – $20...25^{\circ}$, по сталі – $15...20^{\circ}$.

Травмування насіння рицини при ударі з робочою поверхнею залежить від швидкості удару, модуля пружності робочої поверхні, а також від напрямку удару. При значному руйнуванні насіння рицини підвищуються втрати як самого насіння так і олійної речовини, яка разом з лузгою виходить з технологічного процесу [4].

До основних механічних властивостей оболонок олійних культур відносять міцність, пружність та пластичність. Під міцністю оболонки розуміється величина навантаження (зусилля), при якому відбувається руйнування оболонки. При руйнуванні оболонок насіння зовнішня сила може діяти в різних напрямках. Можливі варіанти прикладених зусиль наведені на рис. 4.

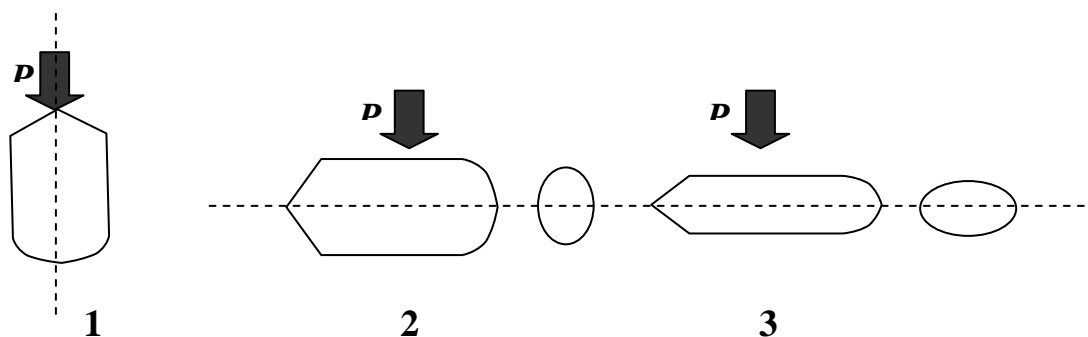


Рис. 4. Варіанти прикладення зовнішніх зусиль при руйнуванні насіння рицини:

1 – по довжині, 2 – по ширині, 3 – по товщині.

Також можливий розподіл насіння на фракції та його очищення від домішок за аеродинамічними властивостями (рис. 5).

З отриманих кривих видно, що геометричні розміри насіння коливаються в досить широкому діапазоні. Визначений діапазон значень зусилля руйнування оболонки ядра насіння рицини, в різних напрямках дії показує, що найменше зусилля затрачувалося при навантаженні по ширині, а найбільше при напрямку дії сили по товщині, що свідчить про необхідність орієнтування насіння в процесі обрушення.

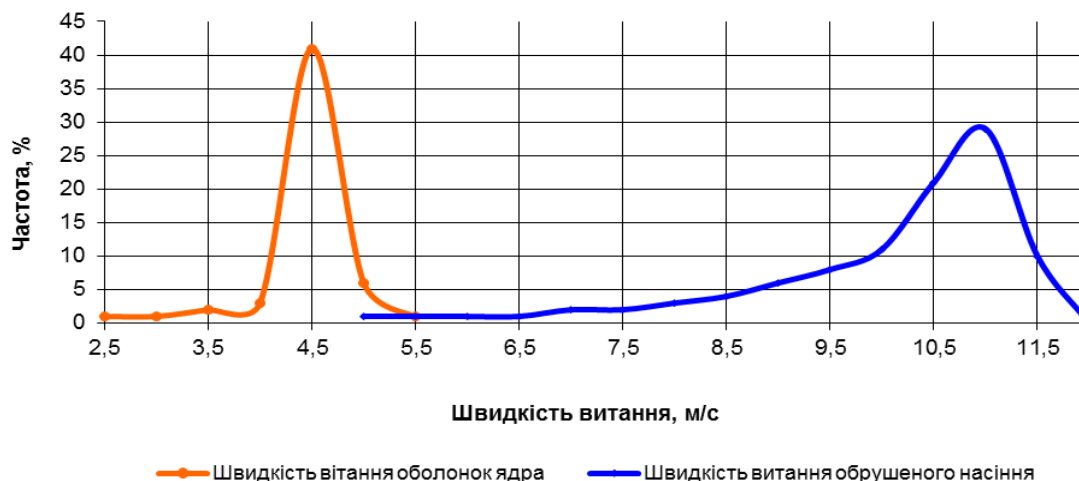


Рис. 5. Варіаційні криві розподілу насіння рицини від лузги за аеродинамічними властивостями.

Таким чином, дослідження та вивчення фізико-механічних властивостей насіння рицини обумовлено розбіжністю характеристик її сортів, а також необхідністю їх визначення з метою подальшого дослідження процесу відділення насінневої оболонки при глибокій переробці рицини.

Чисельні значення критичної швидкості витання обрушеного ядра та лузги насіння рицини значно відрізняються одне від одного, завдяки чому можливе повне очищення рушанки від лузги, при умові незначного руйнування обрушеного ядра.

Використана література

1. Didur V., Chebanov A., Didur V., Aseev A. Foundation of operating practices of seed meal moisture and heat treatment on oil extraction from castor beans // Journal of Agriculture and Environment. 2017. Vol. 1. № 1. P. 9-15.
2. Zhu Q. L., Gu H., Ke, Z. Congeneration biodiesel, ricinine and nontoxic meal from castor seed // Renewable Energy. 2018. P. 51-59.
3. Василенко В., Копылов М., Драган И., Фролова Л. Математическая модель движения сырья в шнековом канале маслопресса // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2013. №3. С. 18-22.
4. Витер В. Клещевина, касторовое масло, ричин // Химия и Химики. 2013. № 6. С. 15-20.
5. Драган И. Научное обеспечение процесса форпрессования масличных культур и работка композиций растительных масел функционального назначения: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Специальность 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» Воронеж, 2015. 20 с.

BAKERY PROPERTIES OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON FERTILIZER PREDECESSOR AND STORAGE DURATION

HOSPODARENKO G. M., Prof., OSOKINA N. M., Prof., LIUBYCH V. V.,
Assoc. Prof., MATVIENKO N. P.
Uman National University of Horticulture, Uman

Soil salinity is one of the most important factors that limit crop production in arid and semi-arid regions [1]. Over 800 million hectares of worldwide land are affected salinity [2]. Wheat is a moderately salt-tolerant.

Prolonged use of fertilizers significantly increased gluten content in winter wheat grain. Cultivating after peas, this figure increased from 31.1% in the non-fertilized variant to 34.7% after application of $N_{135}P_{135}K_{135}$ or more by 12%. Gluten content in winter wheat grain after silage corn was 25.7% or significantly less than 17% compared to peas ($LSD_{05}=0.3-0.4$). Prolonged use of fertilizers at a dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$ contributed to an increase of this indicator to 26.6% or more by 4% and in the case of a double dose it was up to 30.0% and $N_{135}P_{135}K_{135}$ to 33.0% or more by 28%.

Content of gluten-forming proteins also increased after prolonged use of fertilizers in the field crop rotation. Thus, cultivating winter wheat after peas, this indicator increased from 8.7 to 9.7% and after silage corn it was from 7.2 to 9.2% depending on fertilization. The results of studies indicate that the content of this protein fraction did not change from the storage duration. Consequently, this indicator did not affect the increase of gluten content during storage.

After 30-day storage of winter wheat grain, falling number increased to 303-325s or more by 17-24% depending on the variant of the experiment. During storage this indicator did not change. Consequently, the activity of α -amylase in winter wheat grain decreased after storage.

The bread volume varied depending on predecessor, fertilizer and storage duration of winter wheat grain. Cultivating after peas, this indicator increased from 509 to 528 cm^3 depending on the saturation of the field crop rotation with fertilizers. The indicator was the smallest growing winter wheat after silage corn in non-fertilized areas (352 cm^3 or less by 31% compared to peas). In the variant with $N_{45}P_{45}K_{45}$ bread volume increased to 394 cm^3 , in the variant with $N_{90}P_{90}K_{90}$ up to 499 cm^3 and with $N_{135}P_{135}K_{135}$ to 523 cm^3 or more by 12-50%.

Bread volume after storage increased substantially to 560-586 cm^3 or more by 10-11% cultivating after peas and up to 399-585 cm^3 or more by 12-13% after silage corn, depending on fertilization. During remaining periods of wheat grain storage, bread volume remained at this level.

References

1. Houshmand, S., Arzani, A., Maibody, S. A. M., Feizi, M., 2005. Evaluation of salt-tolerant genotypes of durum wheat derived from in vitro and field experiments. Field Crop Res., 91: 345-354.

2. Munns, R., 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytol.*, 167: 645-663.

BAKERY PROPERTIES OF GRAIN OF NEW VARIETIES AND LINES OF WHEAT SPELTS

NOVAK L., PhD, Associate Professor

LIUBYCH V., PhD, Associate Professor

Department of technology of storage and processing of grain

Uman National University of Horticulture, Uman

Wheat spelt – is a high-protein plant with much more irreplaceable amino acids, comparing with soft wheat. Gluten of grain has much less expressed allergic properties. That is why the scientific substantiation of wheat spelt grain processing is urgent.

Technological properties of wheat grain depend on the content and properties of their main components and biochemical features. The most important quality parameter of grain quality is bakery properties. The technology of cooking dough of wheat spelt flour differs from the one for soft wheat, which starch grains are closely bound with the protein matrix. It decreases the attacking ability of starch by enzymes. That is why, fermentation of dough of wheat spelt is less long comparing with soft wheat [1].

The culinary assessment of bread depends on the protein content, gluten, gas-retaining power of dough and carbohydrate-amylase complex [2]. That is why, fermentation of dough of wheat spelt is less long comparing with soft wheat [3]. At the same time 20 % less carbon dioxide is created at fermentation [4]. Although studies of other scientists [5] testify that bread of wheat spelt grain has a higher output volume, correct form, crumb color – cream, pleasant taste and smell. Crumb differs by the grainy and rough structure comparing with soft wheat. Products of flour of wheat spelt have crackling crust and dense crumb [6].

The aim of the study was to analyze bakery properties of grain of new varieties and lines of wheat spelt. It allows to widen the assortment and to raise the quality of bakery products.

The study was conducted in the Uman National University of Horticulture (Ukraine) under conditions of the laboratory of the Department of technology of storage and processing of grain. Grain of 16 varieties and lines of wheat spelt were used.

They were planted under conditions of the Right-bank forest-steppe of Ukraine. In studied samples there were determined the content of protein, gluten, falling number, gluten deformation index, gas-retaining power, volume and quality of bread. The analysis of grain of wheat and bread was realized with exactness and logic

successiveness, according to methods, described in standards SSU 4117-2007, SSU 21415-1:2005, SS 30498-97 and conventional methods.

The experimental part of the work was realized at the laboratory of the Department of technology of storage and processing of grain of the Uman National University of Horticulture (Ukraine). There were used grain of wheat spelt varieties – Schwabekorn (Austria), NSS 6/01 (Serbia), Sweden 1 (Sweden). Lines, obtained by hybridization *Tr. aestivum/Tr. spelta* – LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, LPP 3373, LPP 1221. Lines NAK 34/12-2 and NAK 22/12, obtained by hybridization *Tr. aestivum/amphiploid (Tr. durum/Ae. tauschii)*. Line TV 1100, obtained by hybridization *Tr. aestivum* (variety Kharkivska 26)/*Tr. kiharae*, with selecting the winter forms. Grains of Ukrainian varieties and lines were insufficiently analyzed by scientists by main bakery properties, so they were included in the study. Grain was planted under conditions of the Right-bank forest-steppe of Ukraine. The control (standard) was a zoned wheat variety Zorya of Ukraine (st), most spread under conditions of Ukrainian production.

The protein content was determined by SSU 4117-2007, gluten SSU 21415-1:2005, falling number – by SSU 30498-97. The index of gluten deformation – by MGD-7, flour strength – by the dough pellet stability in water. The gas-restraining power – by the conventional methodology by changing the dough volume in a measuring cylinder at temperature 30 °C, air relative humidity 75 % in the thermostat up to the moment of its loss. The dough humidity 60 %, blending was conducted using 1 %-solution of yeast suspension.

The volume and quality of bread were assessed and determined by the methodology of variety-testing of Ukraine.

The average mark in points was determined as an arithmetical mean value by all parameters – by Azzi method of relative values, where the most value of each parameter was considered as 100 %.

For assessing the density of connection between parameters, there was used R. E. Chaddock scale, that is weak at correlation coefficient value 0,1–0,3, 0,3–0,5 – moderate, 0,5–0,7 – essential, 0,7–0,9 – high, 0,9–0,99 – very high. The mathematical processing of data was conducted by the method of one-factor dispersion analysis.

Among the studied forms of wheat spelt, the high volume of bread of flour of the highest sort was inherent to the variety Zorya of Ukraine and line NAK34/12-2, middle indices were observed in the variety Sweden 1 and lines LPP 3132, LPP 3117, low volume of bread, comparing to the standard was inherent to the variety NSS 6/01, lines LPP 1197, LPP 3373 and TV 1100.

The volume of bread of wholemeal was by 10–20 % less comparing with one of bread, obtained from flour of the highest sort. The middle volume of bread was obtained from wholemeal of the variety Zorya of Ukraine, low – from flour of the variety Sweden 1 and lines LPP 3132, LPP 3117, TV 1100. These indices were very low in the rest of forms.

The relief of formed bread of flour of the highest sort was the highest in the wheat spelt variety Zorya of Ukraine and line NAK 34/12–2, middle indices – in varieties Sweden 1 and five lines. The index of bread relief was essentially less in the rest of studied forms comparing with the control.

The relief index of bread of wholemeal in the wheat variety Sweden 1 and five lines didn't exceed the standard. It was essentially less in the rest of forms and lines comparing with the control.

The assessment of the surface of bread, obtained of flour of the highest sorts of different wheat spelt varieties, was realized according to the following parameters: color of crust, surface of crust, size of the gloss surface.

According to the bread crust color parameter, all studied varieties and lines had 9 points. The bread crust surface in the variety Sweden 1 and lines LPP 3117, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, NAK34/12–2 was assessed as 9 points. The wheat spelt variety, taken as a standard and rest of varieties and lines had 7 points. Gloss took the whole surface of bread of flour of the varieties Zorya of Ukraine, Schwabekorn, lines LPP 3373, LPP 1221, NAK 22/12, TV 1100 had the mark as 9 points. Bread, obtained from the lines LPP 1304, LPP 1224, P 3, LPP 3132, gloss took only 50 %, and in the rest of forms – 25 % of crust surface.

Elasticity, smell, taste, size of pores, evenness of their distribution, consistence at chewing crumb was very high as 9 points, not depending on a variety and line, but the rest of parameters essentially changed. Thus, 9-point mark by the crumb color was inherent to bread of flour, lines LPP 1197, LPP 1224, NAK34/12–2, NAK 22/12 and variety Schwabekorn. Crumb of bread of flour of variety NSS 6/01 and line LPP 3132 was light with the yellow tint – 6 points. The rest of studied forms had the light-yellow one, corresponded to 5 points.

Forms of wheat spelt differed by the parameter of crumb pores' size. Thus, bread of flour Sweden 1 and lines LPP 3117, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, NAK34/12-2 had fine pores with thin walls, middle thick-walls were 25 % in them, that corresponded to 7 points. The index, corresponded to 5 points (number of middle thick-wall pores was 50 %) was detected in the varieties Zorya of Ukraine and Schwabekorn and lines LPP 1224, LPP 3373, LPP 1221, TV 1100. The rest of numbers had the worst mark of bread pores' sizes as 3 points.

The general mark of the quality of bread of flour of the highest sort was very high in three varieties and eight lines of wheat spelt – 8,0–8,4 points or 89–93 % of the maximal value. Less values were observed in the lines LPP 1197, LPP 3117, LPP 3122/2 – 7,6–7,8. The mark of bread of the variety NSS 6/01 and line LPP 1304 was 7,2–7,4 points, essentially lower than the standard index, but remained high.

The index of the crumb surface of bread of flour of the variety Sweden 1 and lines LPP 3117, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, NAK34/12-2 was the highest as 9 points. The bread surface of flour of the rest of varieties and lines was rather even, with separate bubbles and cracks that didn't pass along the whole surface (7 points).

Such parameters as elasticity, smell, taste, evenness of pores distribution in bread, baked of wholemeal of the studied varieties and lines were the highest as 9 points.

Pore sizes of bread, baked of wholemeal of wheat spelt of the varieties Sweden 1 and five lines (LPP 3117, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, NAK34/12-2) were as 9 points. In the rest of bread samples this index was 7 points.

The general mark of the quality of bread of wholemeal was very high – from 8,3 to 9,0 points. The highest quality was inherent to bread of flour of the varieties Sweden 1 and lines LPP 3117, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, NAK34/12-2 – 9,0 points, and in the rest of samples it was less by 8 %.

Bakery properties of grain depend on the variety and line of wheat spelt, because different genotypes have the specific ability to form protein-proteinase and carbohydrate-amylase complexes.

The volume of gloss of the bread surface and its general mark mostly depend on the protein content in grain. These bread quality parameters less depend on the gluten content. At the same time the crust surface, pores size, general mark of the bread quality depends on the gluten deformation index.

References

1. Demirkesen I., Mert B., Sumnu G., Sahin S. Rheological properties of gluten-free bread formulations. *Journal of Food Engineering*. 2010. Vol.96 (2). P 295–303.
2. Arufe S., Chiron H., Dore J., Savary-Auzeloux I., Saulnier L., Della Valle G. Processing & rheological properties of wheat flour dough and bread containing high levels of soluble dietary fibres blends. *Food Research International*. 2017. Vol.97. P. 123–132.
3. Podpriatov G., Skaletska L., Nasikovsky V. Interdependence of technological indicators of wheat grain quality in the process of long-term storage. *Scientific Bulletin of National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. 2011. Vol.162 (1). P. 281–290.
4. Bakare A. H., Osundahunsi O. F., Olusanya J. O. Rheological, baking, and sensory properties of composite bread dough with breadfruit (*Artocarpus communis* Forst) and wheat flours. *Food Science & Nutrition*. (2015). Vol.4 (4). P. 573–587.
5. Ramya P., Chaubal A., Kulkarni K., Gupta L., Kadoo N., Dhaliwal H. S. et. al. QTL mapping of 1000-kernel weight, kernel length, and kernel width in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Applied Genetics*. 2010. 51 (4). P.421–429.
6. Carlsen M. H., Halvorsen B. L., Holte K., Bohn S. K., Dragland S., Sampson L. et. al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*. 2010. Vol. 9 (1).

УСЛОВИЯ СОВЕРШЕНСТОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМЕСА ТЕСТА

ЯНАКОВ В.П., к. т. н, ст. преподаватель

Таврический государственный агротехнологический университет,
м. Мелитополь

Условия совершенствования оборудования хлебопекарных, макаронных и кондитерских производств Украины выдвигают ряд требований к данным техническим объектам. Достижение поставленных целей: снижение энергозатрат на технологическую операцию, возможность варьирования качественными показателями выпускаемой продукции и определение взаимосвязи всех показателей реализуемых процессов даёт возможность изменить научные подходы в изучении ряда теорий сегодняшнего дня [1].

Интенсификация работы тестомесильных машин основана на внедрении в практику технологической операции замеса и обминки теста при энергосберегающих технологиях. Они позволяют произвести анализ и корректировку в изменении структуры энергетики воздействия на перемешиваемое сырьё и определении направления качественных преобразований теста. Дальнейшее совершенствование управления количественными и качественными показателями гидромеханических, массообменных, теплообменных и механических процессов, реализуемых в рабочей деже тестомесильной машины, можно представить в виде рисунка.



Рис. 1. Технологическая модель системы технологий замеса.

Этот научный подход в конечном итоге приводит к установлению эффективности технологической модели системы замеса. Это суммарно определяет возможность управления качеством теста и контролем энергозатрат в условиях интенсификации технологий. Последующее обеспечение решения проблем реализуемых технологий в работе тестомесильной машины сводится к решению задачи "min-max" (при возможности корректировки энергетического воздействия K тестомесильной машины):

$$Y = \max_{X_1 \in \Theta} \cdot \min_{X_2 \in \Theta} \cdot \max_{Z \in \Theta} \cdot K(X_1, X_2, Z) \leq 1.$$

Внедрение инновационных подходов в совершенствование технологии хлебопекарных, макаронных и кондитерских производств, работы тестомесильных машин основана на взаимосвязи входных показателей рецептурного сырья с параметрами энергетического воздействия:

- 1) определение инноваций (X_1). В новых теориях и взглядах тестоприготовления на данный тип реализации энергозатрат, характера, режима и метода воздействия тестомесильных машин;
- 2) реализация теории и практики энергетического воздействия тестомесильных машин (X_2). На перемешиваемое сырьё и тесто устанавливает направление эволюции хлебопекарных, кондитерских и макаронных технологий;
- 3) комплексный анализ применения основных законов, закономерностей и критериев (Z). В технологической операции замеса теста носит основополагающий принцип формирования процессов перемешивания;
- 4) варьирование степенью однородности теста (Y). В зависимости от входных показателей перемешиваемого сырья, приводит к решению поставленных задач пищевых производств;

В конечном счете, это даёт возможность создания современной единой методологии работы тестомесильных машин. Реализация оценки, анализа и управления технологией замеса перемешиваемого сырья и теста возможна на базе показателей: "энергозатраты тестомесильной машины – уровень реализации качествообразующих процессов".

Дальнейшее планирование, прогнозирование и организация тестоприготовления определяет возможность обеспечить стабилизацию энергозатрат, характера, режима и метода воздействия тестомесильных машин в рабочей ёмкости на перемешиваемое рецептурное сырьё и тесто. Последующее установление роли использования технологий замеса определяется в зависимости от количественных и качественных показателей гидромеханических, массообменных, теплообменных и механических процессов.

В результате установления условий совершенствования инноваций достигается необходимый уровень выпускаемой продукции, который необходим для максимального охвата сегментов производства. Последующее расширение объёма хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий приводит к наибольшему удовлетворению пищевых потребностей населения. Перспективами реализации технологий замеса, тестоприготовления, работы тестомесильных машин является решение задачи "min-max" — "Снижение энергозатрат технологий замеса теста возможно при повышении качества выпускаемой продукции".

Использованная литература

1. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на

соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – "Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств" / В.П. Янаков. – Донецк.: Мин-во образ. и науки Украины, Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, 2011. 20 с.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ

ЯНАКОВ В.П., к. т. н, ст. преподаватель
Таврический государственный агротехнологический университет,
м. Мелитополь

Современные исследования хлебопекарных, макаронных и кондитерских технологий замеса направлены на совершенствование их технологической эффективности и технической надёжности. Основным объектом стабилизации процесса тестоприготовления являются научно-обоснованное применение достижений технологий замеса, математического анализа показателей взаимосвязи рецептурных компонентов сырья и теста [1].

В результате комплексных исследований технологий замеса возникает выбор оценки эффективности достигаемых качественных показателей получаемого теста. Он основан на применении разных экспертных подходов в методах, затратах и времени достижения цели процессного воздействия на перемешиваемое рецептурное сырьё и тесто. Опирается на товароведческую, технологическую, энергетическую, аппаратную, процессную и экономическую методологию тестоприготовления.

Дальнейшее совершенствование энергозатрат, характера, режима и метода энергетического воздействия тестомесильных машин на перемешиваемые рецептурные компоненты сырья и теста требует иных научных подходов, чем выдвигались ранее. В период реализации технологической операции замеса и обминки теста многие процессы повторяются многократно.

Методологией определяющей время, характер и цель исследований интенсификации технологий замеса основано на варьировании, управлении, а также осуществлении комплексных подходов в теории тестоприготовления. Данный инновационный подход можно представить в виде алгоритма (рис. 1).

Формирование направлений совершенствования в прикладных исследованиях процессов тестоприготовления и технологий хлебопекарных, макаронных и кондитерских производств приводит к мысли о применении математических методов моделирования.

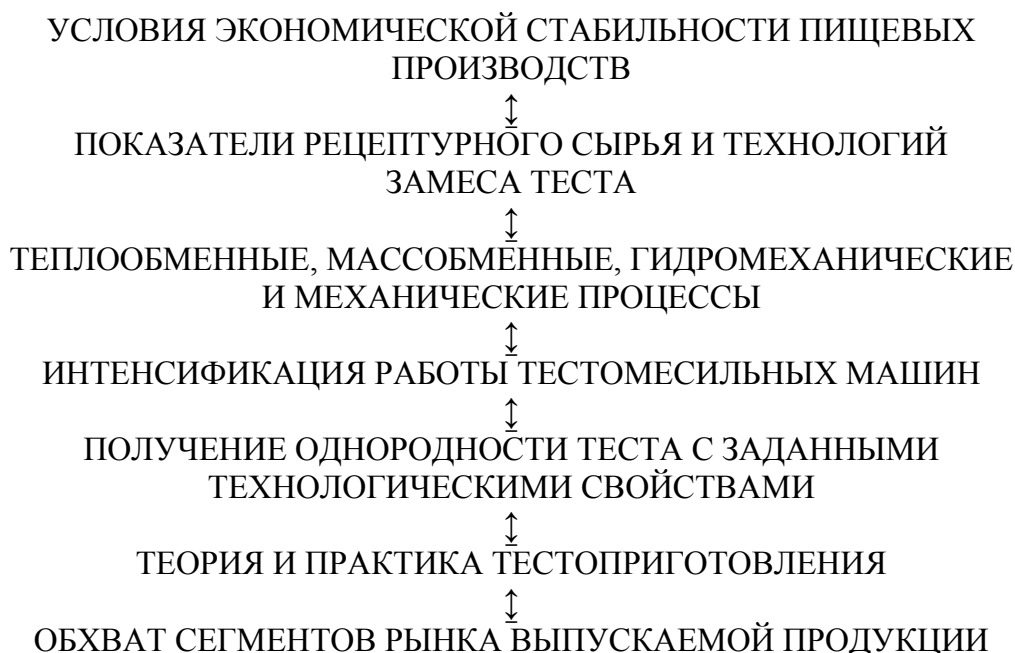


Рис. 1. Алгоритм реализации процесса тестоприготовления.

Множество показателей, которыми можно описать весь технологический такт, подлежат систематизации и могут быть представлены в виде смемы (рис. 2).

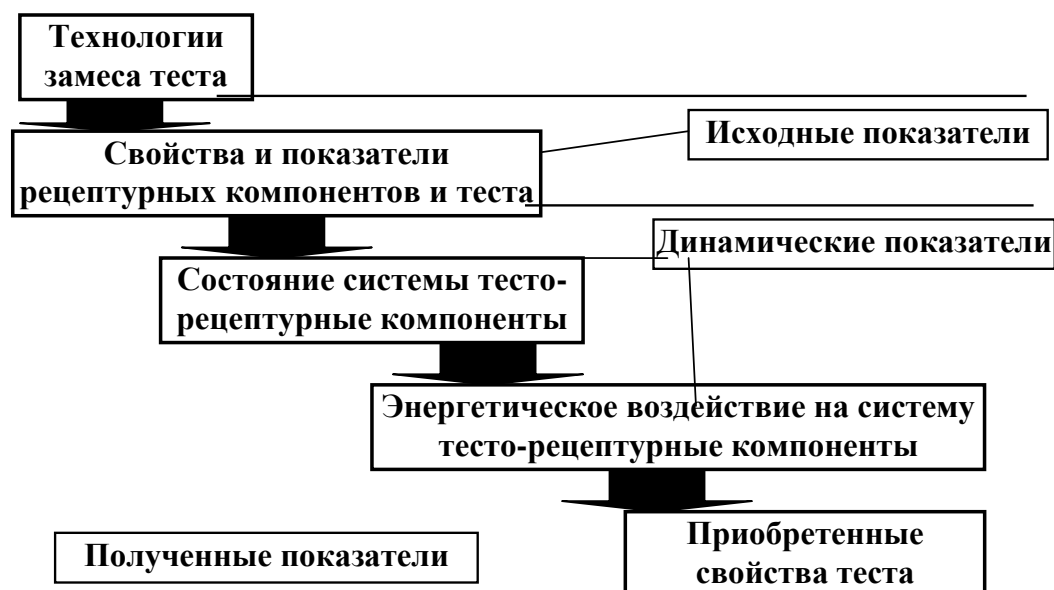


Рис. 2. Схема описания технологий системы замеса.

Последующий анализ процессов тестоприготовления устанавливает возможность обеспечить протекание технологической операции на достаточном уровне для максимальной эффективности. Он основан на математическом моделировании взаимосвязи исходных, динамических и полученных показателей энергозатрат, характера, режима и метода воздействия

тестомесильной машины на перемешиваемое рецептурное сырьё и тесто в рабочей ёмкости.

Внедрение алгоритма комплексных подходов в теории тестоприготовления и схемы условий системы замеса возможно в практике хлебопекарных, макаронных и кондитерских технологий замеса. Их осуществление даст возможность в достижении необходимого технологически обоснованного уровня выпускаемой продукции, который необходим для максимального охвата сегментов рынка выпускаемой продукции.

Использованная литература

1. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – "Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств" / В.П. Янаков. – Донецк.: Мин-во образ. и науки Украины, Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, 2011. 20 с.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ У ВИРОБНИЦТВО

ОСОКІНА Н. М., доктор с.-г. н., професор

ЛЮБИЧ В. В., к. с.-г. н., доцент

ЛЕЩЕНКО І. А., аспірант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Пшениця полба (*T. dicocum* (Schuebl.) Schrank) – один із видів півчастих пшениць, широко культивувалася в минулому. Була майже забута, але тепер, з точки зору агробізнесу, відноситься до нішевих культур.

Існує різниця між пшеницею м'якою та пшеницею полбою в структурі протеїну, поживній цінності зерна і рівномірніше розподілення поживних нутрієнтів в зернівці. У пшениці полби майже ідеально поєднано необхідні для людського організму вітаміни, мінеральні елементи, білки, вуглеводи і жири.

Полба багата білком (основну частину складають альбуміни та проламіни), редукуючими цукрами, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами. Вміст незамінних амінокислот складає 29,7 % до білка. За кількістю валіна, ізолейцину, лейцину, суми метіонін+цистеїн білок полби наближається до «ідеального» білка.

Зерно полби відрізняється пониженим вмістом спирторозчинної фракції клейковини (гліадина), тому можна використовувати в дієтичному харчуванні.

В зерні полби відзначається підвищена концентрація глютамінової

кислоти, яка нормалізує обмін речовин в організмі людини, крім цього, надає специфічний смак і запах продукту, аргініну, який є донором азоту, триптофану, що сприяє біосинтезу нікотинової кислоти – вітаміну РР, низький рівень метіоніну, що підсилює обмін жирів в організмі, ізолейцину, що входить до складу природних білків, проліну – попередника глютамінової кислоти і валін – одного з вихідних речовин в біосинтезі пантотенової кислоти – вітаміну В₃. Також, у складі зерна полби наявні розчинні вуглеводи – мікополісахариди, сприяючи посиленню імунної системи організму людини.

Нині в розвинених країнах спостерігається попит на продукти із зерна полби. Переважно культивується невеликими сільськогосподарськими виробниками в Німеччині, Швейцарії, Австралії, Дагестані, також в Україні.

Стримувальними чинниками поширенню полби у виробництво є біологічні особливості: ламкість колоса його розпад на окремі сегменти із не обрушеним зерном; щільний обхват оболонок (плівчастість в середньому 20–25 %), що створюють складності при проведенні технологічних операцій.

Раніше, недосконалість устаткування, спричиняли зменшенню одержання цілого зерна після обробки. Сучасний технологічний розвиток може забезпечувати делікатний обробіток колосків пшениці полби, без значного спричинення травмування зерна.

Для зменшення втрат під час збирання прямим комбайнуванням, слід правильного налаштувати системи робочих органів комбайна “слід зменшувати оберти мотовила, інакше велика кількість колосків ламається і падає на землю. Решета комбайна мають бути відкриті таким чином, щоб через щілини вільно проходили частини колосків. Також слід знижувати інтенсивність подавання повітря, інакше зростають втрати зерна разом із половиною” [1].

Для обрушення колосків полби використовують традиційне обладнання, також розробляються нові конструкції машин для обробітку плівчастих культур. Для видалення плівок доцільно використовувати оббивні машини, та в певній мірі луцильники з наступним сепаруванням для відділення легких домішків. Можна використовувати вакуумні луцильники (СИФ-1000), на яких можна забезпечити оптимальні режими лушення. Після лушення одержуємо суміш, яка складається із зерна, плівок і не лушених колосків, яку пропускають через калібратор Фадеева.

Існує незручність в транспортуванні і зберіганні пшениці полби. Низька натура (450–470 г/л очищеного від сміття після сепарування вороху) полби, змушує збільшувати кількість транспорту і ємкостей для зберігання. Після відділення зерна від колосків (квіткових плівок), натура полби знаходиться в межах 700–800 г/л, що відповідає натурі поширених пшениць.

Науковці виводять нові сорти пшениць полби, такі як Гремме (занесений до Держреєстру в 2012 році, яра), Голіковська (2015 р., яра), Романівська (2016), в котрих негативні риси (ламкість колоса, плівковість) в різному ступені ослаблені; збільшена врожайність, при збереженні характерних особливостей виду (підвищена стійкість до хвороб і шкідників; пластичність до умов

вирощування; специфічні органолептичні показники крупи) [2].

Властивості клейковини пшениці полби, обмежують використання його борошна в хлібопеченні. Тож потрібно розглядати полбу, як цінну круп'яну культуру, а не борошномельну.

Зерно полби вирівняне за розміром. Крупа з полби швидко розварюється й не утворює слизі під час варіння. Каша, виготовлена з полби, має гарний зовнішній вигляд з коричнюватим відтінком, хорошу розсипчастість, приємний запах та смак, підвищену біологічну і харчову цінність [3].

Значна частина врожаю пшениці полби вирощеної в Україні, експортується за кордон. Причина проста низький рівень інформованості населення, товаровиробників, щодо можливості та доцільності використання зерна полби в переробному виробництві.

Підсумок, пшениця полба володіє унікальними біологічними і кулінарними властивостями, забезпечуючи стабільним попитом на зерновому ринку, також потреба подальшого удосконалення технології переробки зерна полби.

Використана література

1. Ходаніцький В. Полба і спельта: нові перспективи вирощування / В Ходаніцький, О Ходаніцька // Пропозиція. 2017. № 3. С. 84–88.
2. Голік О.В. Нові сорти пшениці ярої селекції інституту рослинництва імені В.Я. Юрєва НААН / О.В. Голік, А.М. Звягінцева // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. Випуск 17. С. 247–253.
3. Фадеев Л.В. Спельта: пришло ее время // Хранение и переработка зерна. 2017. № 3(211). С. 27–32.

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

ГОСПОДАРЕНКО Г.М., д. с.–г. н., професор
ЛЮБИЧ В.В., к. с.–г. н., доцент, ЖЕЛЄЗНА В.В., к. с.–г. н., викладач
Уманський національний університет садівництва

Харчування є найважливішим чинником, що зв'язує її з навколишнім природним середовищем, впливає на спроможність організму протистояти несприятливим впливам і обумовлює стан здоров'я людини. У широкому асортименті продуктів харчування частка хлібобулочних і кондитерських виробів становить близько 40 %, споживання яких в усьому світі в загальному обсязі продуктів харчування займає вагоме місце. Вони енергетично цінні, але не задовольняють потреби людини у біологічно активних речовинах і

мінеральних елементах. Тому виробництво продуктів, що характеризуються підвищеною харчовою та біологічною цінністю з високим вмістом білка є актуальною проблемою для України [2, 6, 8].

До сировини з підвищеним вмістом мінеральних елементів і біологічно активних речовин можна віднести пшеницю спельту, яка характеризується високим вмістом білка. Відомо, що пшениця спельта містить більше білка на 28 %, порівняно із пшеницею м'якою, жирів – в 1,6 разів більше, мінеральних речовин – на 22 %. Поряд з цим має менший показник кількості вуглеводів на 7,6 % (в т.ч. крохмалю – на 20 %). Отримані результати підтверджують дані закордонних вчених, які зазначають, що в зерні пшениці спельти переважають розчинні фракції харчових волокон [5, 6]. Більш багатий вітамінний та мінеральний склад пшениці спельти можна пояснити її специфічною здатністю – краще за голозерні пшениці, поглинати поживні речовини з ґрунту [7].

Користь для здоров'я та неперевершений смак продуктів виготовлених із зерна пшениці спельти, в останнє десятиліття викликали значний попит серед споживачів Західної Європи, Америки, Канади, Австралії, що ведуть здоровий спосіб життя [1].

Отже, розробка продуктів харчування, у тому числі кондитерських виробів, з зерна пшениці спельти, для підтримання оптимального стану здоров'я людини є актуальним завданням.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці спельти селекції країн Європи – Schwabekorn (Австрія), NSS 6/01 (Сербія), Швецька 1 (Швеція), лінії, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, LPP 3373, LPP 1221, інтрогресивні лінії NAK 34/12–2 і NAK 22/12, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / амфіплоїд (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*) та інтрогресивна лінія TV 1100, отримана гібридизацією *Tr. aestivum* (сорт Харківська 26) / *Tr. kiharae*, з доборою озимої форми, що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) був районований сорт пшениці спельти Зоря України (st).

Кулінарне оцінювання проводили згідно патентів «Спосіб лабораторного виготовлення та оцінки кексу з борошна тритикале і пшениці» [3] і «Спосіб лабораторного виготовлення бісквіта з борошна тритикале і пшениці» [4].

Об'єм кексу, отриманого з борошна пшениці спельти сорту Зоря України (st) становив 269 см³. Істотно менші значення мав кекс, отриманий з борошна сорту NSS 6/01, ліній LPP 3122/2, LPP 3132, LPP 1221 – становив 249–254 см³ або менше на 5,6–7,4 пункта порівняно з контролем. У решти сортів і ліній цей показник знаходився в межах 256–274 см³, що було на рівні стандарту.

Питомий об'єм кексу з борошна сортів Зоря України, Schwabekorn і ліній LPP 1224, NAK 22/12, TV 1100 був найвищий і становив 2,59–2,63 см³/г. У

решти зразків кексу він був меншим і змінювався від 2,39 до 2,50 см³/г.

Об'єм кексу з борошна пшениці спельти слабо залежав від вмісту білка та індексу деформації клейковини. Між цими показниками встановлено помірний кореляційний зв'язок – $r = 0,35 \pm 0,007 - 0,39 \pm 0,008$, а з вмістом – слабкий зв'язок ($r = 0,19 \pm 0,004$).

Показник об'єму бісквіта, отриманого з борошна сорту пшениці спельти Зоря України становив 384 см³. Об'єм решти зразків бісквіта був на рівні стандарту.

Питомий об'єм бісквіта, отриманого з борошна сортів і ліній пшениці спельти, змінювався від 2,88 до 3,09 см³/г, і зростав майже втричі з борошна сорту Зоря України та ліній LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, TV 1100.

Кулінарне оцінювання кексу показало дуже високу його якість. Так, поверхню кексу, пористість за крупністю та рівномірністю було оцінено в 9 балів.

Поверхня кексу була біла без тріщин, м'якуш мав дрібні тонкостінні, рівномірно розміщені пори. Лише у кексу, отриманого з борошна інтрогресивної лінії NAK34/12–2 поверхня була з одинокими тріщинами, завширшки $\leq 1,0$ см, а м'якуш, крім дрібних, містив до 25 % середніх товстостінних пор, що відповідало 7 балам. Тому загальна оцінка кексу з борошна цієї лінії становила 7,7 балів, а з борошна решти сортів і ліній – 9,0 балів.

Кулінарне оцінювання бісквіта з борошна досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти проведено за такими показниками: поверхня бісквіта, пористість за крупністю, пористість за рівномірністю, консистенція під час розжовування.

Усі зразки бісквіта за комплексом вищезазначених показників отримали дуже високу оцінку – 9 балів. Поверхня бісквіта була без тріщин і здуття, м'якуш представлено рівномірно розміщеними дрібними тонкостінними порами, консистенція під час розжовування була дуже ніжною та соковитою. Виключенням був бісквіт з борошна інтрогресивної лінії NAK 34/12–2, кулінарна оцінка якої за показниками поверхні бісквіта та консистенції під час розжовування становила 5 балів, за показниками пористості за крупністю і пористістю за рівномірністю – 7 балів, консистенція під час розжовування та загальна оцінка становили відповідно 5 і 6 балів.

З'ясовано, що на формування якості бісквіта з борошна пшениці спельти найбільше впливає індекс деформації клейковини, оскільки між ними встановлено прямий істотний кореляційний зв'язок ($r = 0,68 \pm 0,009 - 0,69 \pm 0,004$). Між показниками кулінарного оцінювання та вмістом білка і клейковини встановлено слабкий кореляційний зв'язок – відповідно $r = 0,22 \pm 0,007 - 0,23 \pm 0,006$ і $r = 0,28 \pm 0,005 - 0,29 \pm 0,004$.

Між загальною оцінкою якості бісквіта з борошна пшениці спельти та індексом деформації клейковини встановлено прямий істотний кореляційний зв'язок, який описується таким рівнянням регресії: $y = 0,0018x + 0,0927$, де y – загальна

оцінка якості бісквіта; x – індекс деформації клейковини, од. ВДК.

Отже, борошно, отримане із зерна досліджених сортів і ліній пшениці спельти, крім інтрогресивної лінії НАК34/12–2, найкраще придатне для виготовлення кексу та бісквіта високої кулінарної якості.

Використана література

1. Лапчинський В. В., Бродюк Р. І. Спельта. Зарубіжний досвід вирощування та використання культури. Новітні технології вирощування с/г культур: V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених. Київ. 2016. С.58–59.
2. Нечаев А. П. и др. Физиологически функциональные ингредиенты при производстве традиционных продуктов питания – хлебобулочных изделий. Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2011. № 1. С. 44–46.
3. Спосіб лабораторного виготовлення та оцінки кексу з борошна тритикале і пшениці: пат. 118060 Україна, МПК А 21D 8/02 / Любич В. В.; заявник і власник УНУС. – № у 2016 13216; заявл. 23.12.2016., чинний з 25.07.2017, Бюл. № 14.
4. Спосіб лабораторного виготовлення бісквіта з борошна тритикале і пшениці та його оцінка: пат. 118362 Україна, МПК А 21D 8/00 / Любич В. В.; заявник і власник УНУС. – № у 2016 13202; заявл. 23.12.2016., чинний з 10.08.2017, Бюл. № 15.
5. Bonafaccia G., Gallia V., Franciscia R. et al. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread // Food Chemistry. 2000. Vol. 68. P. 437–441.
6. Escarnot E., Jacquemin J-M, Agneessens R., et al. Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review // Biotechnology, Agronomy, Society and Environment. 2012. Vol. 16(2). P. 243–256.
7. Kohajdová Z., Karovičová J. Nutritional value and baking applications of spelt wheat // Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria. 2008. Vol. 7(3). P. 5–14
8. Skrabanja V., Kovac B., Golob T. et al. Effect of spelt wheat flour and kernel on bread composition and nutritional characteristics. Journal of agricultural and food chemistry. 2001. V.49. № 1. P. 497–500.

ВИХІД ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДОТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ

ЛЮБИЧ В. В., к.с.-г.н., доцент, НОВІКОВ В. В., к.т.н., ст. викладач,
ПОЛЯНЕЦЬКА І. О., к.с.-г.н., доцент
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Крупи поряд із хлібобулочними виробами є традиційними продуктами харчування [1]. За рахунок крупів можна задовольнити потреби організму незамінними амінокислотами, вітамінами, мікро та мікроелементами. Великим попитом користуються круп'яні продукти з високим вмістом клітковини та нетрадиційною сировиною [2].

У результаті проведених досліджень було зафіксовано варіювання даних виходу крупи у результаті лущення зерна за вологості від 13,0 до 14,5 % без проведення водотеплового оброблення, що було більшим за варіювання результатів аналітичних повторень (Coef.Var. = 0,18–1,14). Коефіцієнти варіації виходу крупи залежно від вологості (0,61–1,74 %) були меншими порівняно із коефіцієнтами варіації крупи залежно від тривалості лущення (6,07–6,37 %). Із результатів описової статистики випливає, що зміна тривалості лущення за вологості від 13,0 до 14,5 % зумовлювала більше коливання даних відносно середнього числа порівняно із початковою вологістю, де в поодиноких випадках варіювання було меншим порівно із варіюванням аналітичних повторювань. Крім цього було зафіксовано позитивну тенденцію збільшення виходу крупи у результаті підвищення вологості до 14,5 %.

Тому було доцільно дослідити вплив додаткового зволоження зерна та тривалості його відволоження на вихід крупів. Коефіцієнти варіювання вибірок отриманих за вологості від 15,0 до 16,0 %, тривалості відволоження від 30 до 120 хв та однакових режимах лущення становили від 0,05 до 0,79 %. Тобто коливання виходу крупів залежно від водо теплового оброблення було неістотним та меншим порівняно із відповідним коливанням за вологості 13,0–14,5 %. Також, меншою мірою коливались значення виходу залежно від тривалості лущення (Coef.Var. = 4,7–4,9 %).

Отже, оптимальним режимом під час виробництва крупи із спельти слід вважати вологість зерна – 15,5–16,0 %, тривалість відволоження – 60 хв, тривалість лущення – 140 с. За рекомендованого режиму можна отримати круп'яний продукт із загальною кулінарною оцінкою 8,0–8,5 бала. Вихід крупи за вказаного режиму – 88,6 %.

Використана література

1. Гайдай Г.С., Іванова В.В. Використання сучасних технологій та обладнання для переробки круп'яних культур // Підвищення ефективності ресурсозберігаючих технологій на зернопереробних підприємствах: матеріали Всеукр. конф. Умань, 2013. С. 36–38.

2. Погорелова И.И. Биохимическое обоснование и разработка технологии получения рисовой крупы повышенного качества и биологической ценности: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кубанский ГТУ. Краснодар, 2001. 22 с.

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТА ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ЖИТА ОЗИМОГО НА ЗДАТНІСТЬ ДО ПРОРОСТАННЯ

ГЕРАСИМЧУК О. П., к. с.–г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Сезонність сільськогосподарського виробництва і постійні потреби в зерні жита для різних цілей викликають необхідність його тривалого зберігання з найменшими втратами маси та якості. Нестабільність погодно-кліматичних умов зумовлює потребу у зберіганні зерна озимих зернових для забезпечення страхових фондів країни. Тому перед науковцями, виробниками і технологами стоїть важливе завдання збереження та розумного використання усієї кількості зібраного урожаю.

Вирішення проблеми стабілізації та поліпшення якості зерна можливе при застосуванні раціональних й ефективних режимів зберігання продукції. Для того, щоб відповідати ринковим умовам, бути конкурентоздатним, необхідно глибоко і детально досліджувати зміни властивостей зерна в процесі зберігання.

За даними науковців, після збирання врожаю під час перевезення та зберігання втрачається від 5 до 25 % зерна залежно технічного оснащення елеваторів і загальної культури організації зберігання [2]. Одночасно ФАО оцінює щорічні втрати зерна близько 10 % загального виробництва з максимумом для деяких менш розвинених країн 30–50 % [3].

Одним з найважливіших резервів збільшення хлібних запасів країни є кількісних і якісних втрат зерна під час зберігання, характер та інтенсивність яких залежать від цілого комплексу факторів, де найвагомішими виступають вологість та температура [1]. Тому протягом останніх років все гостріше постає питання вибору оптимальних режимів і термінів зберігання озимого жита різної якості та цільового призначення.

Мета дослідження – визначення оптимальних режимів і термінів зберігання зерна озимого жита.

Дослідження виконували впродовж 2017–2018 рр. на кафедрі технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Предметом дослідження були зерно озимого жита сортів Сіверське, Синтетик 38 та Хлібне.

Зерно закладали на зберігання за нерегульованого температурного режиму в сухому стані (13,0–13,5 %), у стані середньої сухості (15,0–15,5 %), у вологому стані (17,0–17,5 %) та за холодильного режиму (температура +5–10° С) в сухому стані (13,0–13,5 %), у стані середньої сухості (15,0–15,5 %), у вологому стані (17,0–17,5 %).

Програмою проведення дослідження за термінами зберігання передбачалася оцінка якості зерна до зберігання (контроль), через один, три, шість, дев'ять та дванадцять місяців зберігання зерна озимого жита.

Під час виконання дослідження у зерні сортів визначали схожість та здатність до проростання (згідно ДСТУ 418-2002)

Здатність до проростання зерна озимого жита сорту Фаворитка становила 93 %, сортів Подолянка та Вдала – 95 %. У процесі зберігання відбувалось як зростання, так і зниження даного показника. Після першого місяця зберігання зерна озимого жита сорту Подолянка в сухому і охолодженому стані за вологості 13,0–13,5 % та охолодженого стану за вологості 15,0–17,5 % спостерігали збільшення здатності до проростання до 3 %, що говорить про недовготривалий період дозрівання зерна жита.

Відмічена незначна зміна даного показника в сторону зменшення до дев'ятого місяця зберігання за сухого, середньої сухості та охолодженого стану за вологості 13,0–15,5 %, у середньому на 3–4 % порівняно з першим місяцем. Значно швидше відбувались втрати здатності до проростання за вологості 17,0–17,5 %, особливо без охолодження (зменшення становило 17 %, порівняно з контролем, до зберігання). Після дев'яти місяців зберігання зерна жита сорту Подолянка в охолодженому стані зниження показника було теж малопомітне. Однак за сухого стану та особливо середньої сухості дев'ятий місяць став початком швидкої втрати здатності до проростання. Так, після дванадцяти місяців зберігання за вологості 15,0–15,5 % втрати сягнули 13 % порівняно з дев'ятим місяцем та 18 % порівняно з контролем.

Нерегульований температурний режим за вологості зерна 13,0–13,5 % характеризувався суттєвим зниженням досліджуваного показника після дванадцяти місяців – на 14 % з контролем, за вологості 15,0–15,5 % відповідно – на 26 %. В охолодженому стані ці показники були значно вищі – 83 та 77 %, що на 22 та 26 % більше, ніж за нерегульованого температурного режиму.

Динаміка здатності до проростання сортів Фаворитка та Вдала мала подібний характер. Впродовж першого місяця спостерігалось незначне збільшення показника, а у подальші місяці зберігання простежувалось поступове зниження здатності до проростання із різним ступенем втрат за різних режимів.

Математична обробка (методом дисперсійного аналізу) динаміки здатності до проростання зерна жита в процесі його зберігання показала статистично значущий вплив на даний показник режиму та терміну зберігання.

Використана література

1. Грюнвальд Н.В. Проблема качества зерна, возникающие в процессе его длительного хранения. Хранение и переработка зерна. 2006. №5 (83). С. 31–33.
2. Казаков Є. З усіх біологічних і біохімічних втрат тільки деякі неминучі. Зерно і хліб. Київ, 2005. №3. С.42.
3. Boumans G. Grain Handling and Storage. Amsterdam–Oxford–New York–Tokyo.1985. 608 p.

ОЦІНЮВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОГО ЗБЕРІГАННЯ

КОСТЕЦЬКА К.В., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Основним джерелом втрат під час зберігання кормів є інфекційні збудники хвороб, плісняви, грибки та дріжджі.

Найбільш часто збудниками псування кормів є бактерії *Erwinia aroidea*, *Pseudomonas niarginalis*. Дія бактерій обмежується низьким рівнем рН (менше 4,5), діючим як інгібітор, оскільки кислотність середовища має значний вплив на розвиток мікроорганізмів. Подальша життєдіяльність мікроорганізмів залежить від умов, у яких вони мешкають. Лімітуюче значення рН для клітин та спор бактерій відрізняється на одиницю і складає для клітин – 3,5–4,1, для спор – 4,4–5,1 [1–3].

Мета дослідження – розкриття питань щодо змін мікробіологічних показників кормових сумішей в процесі їхнього зберігання. Предмет дослідження – екструдовані продукти з суміші зерна фуражного ячменю і кукурудзи з рядом плодоовочевих компонентів у різній концентрації.

Визначення мікробіологічних показників проводили за ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT)», ДСТУ ISO 4831:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови щодо підрахування кількості коліформних мікроорганізмів. Методика найвірогіднішої кількості (ISO 4831:1991, IDT)», ДСТУ ISO 4833:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Техніка підрахування колоній за температури 30°C (ISO 4833:2003, IDT)» – На заміну ДСТУ ISO4833:2005 (ISO 4833:1991, IDT) та методом посіву клітин на густі середовища [5–7]. Цей метод складається з трьох основних етапів: приготування розведень, посів на густе середовище в чашках Петрі та підрахунок колоній, які виростили за 2–3 доби в термостаті за температури 30 °С.

У продукції визначали такі мікробіологічні показники: загальну кількість мікробних клітин посівом на щільному середовищі – м'ясопептонному агарі; наявність бактерій паратифозної групи (сальмонели) та ентеропатогенних штамів кишкової палички – на середовищі Ендо; наявність анаеробів – на похилих стовпчиках з використанням у якості середовища м'ясопептонного агару за ДСТУ ISO 7218:2008 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови щодо мікробіологічних досліджень (ISO 7218:1996, IDT)», ДСТУ ISO 7932:2007 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод визначення кількості ймовірно *Bacillus cereus*. Техніка підрахунку за температури 30°C (ISO 7932:2004, IDT)», ДСТУ ISO 7937:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод визначення кількості *Clostridium Perfringens*. Техніка підрахування колоній (ISO 7937:2004, IDT)», ДСТУ ISO 7954:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови з підрахунку дріжджів і мікроскопічних грибів. Техніка підрахування колоній, культивованих за температури 25 °C (ISO 7954:1987, IDT)».

Визначення загальної токсичності продуктів проводили експресним методом на рибках гуппі. Цей метод заснований на виділенні ацетоном з продуктів жиро- та водорозчинних фракцій токсичних речовин з подальшим впливом цих фракцій на акваріумних рибок гуппі.

Дослідні зразки зберігали протягом двох місяців в умовах, прийнятих в практиці комбікормових заводів, при температурі 0°C і +20 °C, що відповідає зимовому та літньому періоду. Відносна вологість повітря становила 70...80 %.

В результаті проведених мікробіологічних досліджень зразків не було виявлено патогенних мікроорганізмів, плісневих грибів, бактерій групи кишкової палички та анаеробів.

Дослідження проводилися у свіжовиготовлених продуктах та таких, що зберігалися протягом 30 і 60 діб. Їхня вологість (на загальну масу) становила: для дослідних екструдованих зразків ячмінно-бурякової та ячмінно-морквяної суміші з співвідношенням компонентів відповідно 92:8 – 10,2 %; а для дослідних екструдованих зразків кукурудзяно-бурякової та кукурудзяно-морквяної сумішей з співвідношенням компонентів відповідно 85:15 – 11,4 %. Вологість зразків в кінці дослідів збільшилась і становила 13,2 – 13,4 % за температури +20 °C, вологості повітря 70 % та 12,8 – 13,1 % за температури 0 °C і вологості повітря 60 %.

Екструдати подрібнювали до крупності 1–2 мм, та закладали на зберігання у негерметичній тарі.

Результати досліджень МАФМ показали, що під час зберігання зразків за температури 0 °C спостерігається збільшення загальної кількості мікробних клітин в 2–4 рази і при +20 °C в 7–12 разів для екструдованих ячмінно-бурякових сумішей і кукурудзяно-морквяних сумішей.

Слід зазначити, що показники загальної кількості мікробних клітин для всіх зразків не перевищують допустимі норми (не більше $5 \cdot 10^5$ КУО/г).

В процесі зберігання кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів збільшується в 15–40 разів, але не перевищують граничних норм для кормів $5 \cdot 10^5$. Також в процесі зберігання збільшується вологість екструдованих сумішей за рахунок сорбції вологи з повітря. Так, вологість екструдованих сумішей за 60 діб зберігання при температурі $+20$ °С, відносній вологості повітря 70 % збільшилась на 1,8–3,0 %, а за температури 0 °С і відносної вологості повітря 60 % на 1,6–2,6 %.

Розгляд посіву на МАФAM показав 3 види типових колоній, які для детальнішого вивчення були піддані мікроскопіюванню:

1. Колонії білого кольору з нерівними ризоїдними краями досить великого розміру виявились короткими паличкоподібними бактеріями.

2. Колонії меншого розміру кремово-рожевого кольору, зі світлими краями і потемнінням в середині (молоді, до старіння набувають коричневого кольору) – довгі паличкоподібні бактерії.

3. Колонії невеликого розміру правильної кулеподібної форми з рівними краями яскраво жовтого кольору. Це кулясті бактерії – диплококи, розміщені попарно.

Комбікорми, затарені у мішки, зберігають за рецептами у штабелях прямокутної форми висотою не більше 14 рядів. Мішки складають зашивкою всередину штабеля. Починаючи з десятого ряду, їх складають у вигляді піраміди, для чого ширину і довжину кожного ряду зменшують на 0,25 м. Складають мішки у перев'язку трійником або п'ятериком. Між штабелями залишають проходи по 1,25 м, щоб можна було проводити завантажувально-розвантажувальні роботи. Між стінами складу і штабелями, а також між сусідніми штабелями для спостереження за станом і циркуляцією повітря залишають проходи по 0,7 м. Рекомендують укладати на складах підлогового типу комбікорми вологістю не вище 13 % – на висоту до 4 м; вище 13 % – до 2,5 м.

Збагачені комбікорми на складах підлогового типу зберігаються без погіршення їх якості упродовж 2 місяців, якщо температура повітря не вище 25 °С, а відносна вологість повітря до 70 %. При порушенні режимів зберігання комбікорми треба перевіряти на токсичність.

Токсико-біологічний аналіз дослідних зразків на рибах гуппі не виявив ознак токсичності екструдованих продуктів протягом всього терміну зберігання.

Висновки. Таким чином, розроблені екструдовані кормові суміші в процесі зберігання упродовж двох місяців, не набувають токсичних властивостей, загальна кількість мікробних клітин для всіх зразків не перевищує допустимі норми. Тому вони можуть використовуватися для відгодівлі сільськогосподарських тварин протягом всього терміну зберігання.

Використана література

1. Улянич І. Ф., Костецька К. В., Голубев М. І. Оцінювання мікробіологічного стану кормових сумішей у процесі їхнього зберігання // Вісник Уманського НУС. 2017. Випуск 1. С. 29–32.
2. Улянич І. Ф., Костецька К. В., Голубев М. І. Розроблення рецептів комбікормів // Збірник наукових праць Уманського НУС. 2017. Випуск 91. С. 121–129.
3. Piddock L. J. V., Wray C. Quinolone resistance in *Salmonella* spp: veterinary pointers // *Lancet*. 1990, 14 Jul. P. 125.
4. Hertrampf J. W. Alternative antibacterial performance promoters // *Poultry International*. 2001. № 1. P. 50–55.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРОТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСАХ ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ПАЛАМАРЧУК І. П., д. т. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ

КЮРЧЕВ С. В., к. т. н., професор

ВЕРХОЛАНЦЕВА В. О., к. т. н., старший викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Збереження та раціональне використання всього вирощеного врожаю - одна з основних задач держави. У зв'язку сезонністю сільськогосподарського виробництва виникає необхідність зберігання сільськогосподарських продуктів для їх використання на різні потреби протягом року і більше.

Збереженість зерна до його реалізації – досить складне завдання, особливо в останні роки, коли більшість сільгоспвиробників зберігають його безпосередньо в господарстві. Труднощі в організації зберігання зерна зумовлюються його фізіологічними та біохімічними властивостями. В зерні, як і в будь-якому живому організмі, постійно протікають складні біохімічні процеси, інтенсивність яких залежить від умов навколишнього середовища – вологості, температури, аерації.

Використання вібраційних коливань у технологіях зумовлене потребами підвищення інтенсивності, поліпшення якісних показників, а в деяких випадках і можливістю реалізації технологічних процесів.

Одним з найбільш розповсюджених та ефективних засобів інтенсифікації означених процесів є використання вібраційного поля. Внаслідок впливу такого технологічного фактору має місце інтенсивний як циркуляційний, так і відносний рух часток продукції в робочій камері по най різноманітним та як завгодно складним траєкторіям, що зумовлює оптимальні умови для здійснення

тепло- та масообміну [1,2,3]. Крім того, можливість регулювання параметрів вібрації в широких межах дозволяє впливати як на значні об'єми продукції, так і на дуже локалізовані її області.

Багато розробок технологічного застосування коливань пояснюються їх доцільністю і економічністю. Можна сказати, що ефективність використання вібрацій у багатьох випадках пов'язана зі своєрідним проявом законів механіки в умовах вібраційного впливу на різні механічні системи.

У вібраційному полі зчеплення між частками технологічної маси послаблюється, що призводить до виникнення в системі станів псевдозрідження і псевдотекучості. Такий стан оброблюваного середовища характеризується створенням сприятливих умов як для ефективного перемішування маси за рахунок збільшення площі контактної взаємодії, так і для зниження витрат на переміщення матеріалу внаслідок зменшення величини внутрішнього тертя, що реалізується у процесах зберігання при допомозі вібротомашин барабанного та конвеєрного типів [4,5,6].

По досягненні величини прискорення силового поля рівного прискоренню вільного падіння спостерігається найбільш повна укладка часток продукції? що успішно використовується в процесах ущільнення і формування технологічної маси. Подальше підвищення прискорення силового поля зумовлює перехід від стану псевдозрідження до псевдокипіння маси продукції, що характеризується значним збільшенням взаємодіючих поверхонь і швидкості конвективної дифузії, зниженням сил внутрішнього тертя і ефективної в'язкості в технологічній масі. Це дозволяє ефективно здійснювати процеси сушіння ряду дисперсних систем, зокрема, зернової та зернокруп'яної продукції; насичення сировини газовим середовищем (наприклад, при збиванні білкових або шоколадних мас); гомогенізації ряду технологічних мас, тобто при подрібненні матеріалу з одночасним його перемішуванням по всьому робочому об'ємі [7,8]. Застосування вібрації доцільно застосовувати також спільно з іншими видами безперервних механічних видів обробки: при екструзійному формуванні виробів, тобто обробці методом безперервного зрушення; в умовах об'ємного стискання систем в процесах ущільнення дисперсних структур.

Таким чином, універсальність вібраційної обробки полягає в тому, що вона є найбільш ефективним серед механічних методів загальним засобом регулювання динамічного стану продукції при здійсненні різноманітних технологічних задач.

Так, внаслідок коливного руху робочих органів вібротомашини спостерігають достатньо складні траєкторії руху часток робочого середовища та запасється значна потенціальна енергія внаслідок якісної зміни характеру положень рівноваги структурних елементів системи, розділення часток продукції в залежності від їхніх фізико-механічних властивостей, інтенсивного перемішування маси матеріалу та відповідного оновлення поверхонь контакту з тепло- або холодоносієм, що знаходять використання в широкому спектрі технологій зберігання, зокрема при застосуванні віброхвильових конвеєрних

систем в умовах інфрачервоного опромінення або семіфлюїдизаційного режиму обробки [9].

Зберігання, що є заключним етапом виробництва зерна, - це наука, яка вивчає особливості зерна і зернових мас в цілому як об'єктів зберігання, а також вплив фізичних, хімічних і біологічних факторів на стан зерна. Вібромеханічна інтенсифікація даних процесів дозволяє використати потенціал мінімізації енерговитрат, високої продуктивності обробки при максимальному збереженні вихідних якостей зерна і зернових продуктів.

Використана література

1. Спиваковский А.О., Гончаревич И.Ф. Вибрационные машины. М.: Наука, 1983. 288 с.
2. Гончаревич И.Ф., Фролов К.В. Теория вибрационной техники и технологий. М.: Наука, 1981. 320 с.
3. Членов В. А., Михайлов Н. В. Виброкипящий слой. М.: Наука, 1972. 344 с.
4. Паламарчук І.П., Берник П. С., Стоцько З.А., Яськов В.В., Зозуляк І.А. Тепломасообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва. Л.: Бескид Біт, 2006. 368 с.
5. Паламарчук І.П., Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г. Обґрунтування основних робочих параметрів механічного віброприводу машини з гнучким контейнером для механічної обробки харчової сировини //Наук. праці Нац. ун-ту харч. технологій. 2007. № 22. С. 47-50.
6. Palamarchuk I., Zozuliak O., Palamarchuk V. Hydrodynamic and diffusive parameters electro-osmotic drying of pectin containing raw materials // Ukrainian Journal of Food Science. 2014. Vol. 2. Issue 2. P. 318-325.
7. Vandura V., Zozuliak I., Palamarchuk V. Description of heat exchange in the similarity theory of vibrating drying process of sunflower // Ukrainian Journal of Food Science. 2014. Vol. 2. Issue 2. P. 305-311.
8. Паламарчук І.П., Бандура В.М., Паламарчук В.І. Обґрунтування конструктивної та технологічної схеми конвеєрної вібраційної сушарки // Вібрації в техніці та технологіях. 2012. №2(66). С.116-125.
9. Паламарчук І.П., Драчишин В.І., Паламарчук В.І. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми конвеєрної вібромашини для обробки продукції «насіпом» // Збірник наукових праць ВНАУ. 2014. № 2(85). С. 185–192.

МІХОЛАБ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИВОЇ ЗМІШУВАННЯ

КОСТЕЦЬКА К. В., к. с.-г. н., доцент
СТАРОДУБ В. О., студент магістратури
УСПАЛЕНКО О. В., студентка

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Вивчення реологічних властивостей тіста дозволяє швидко і з високим ступенем достовірності оцінити якість борошна, його цільове призначення і, в певній мірі, прогнозувати якість готових борошняних виробів. Хлібопекарські властивості борошна залежать від багатьох факторів, а якість борошна визначається сукупністю технологічних і біохімічних показників, які взаємопов'язані і прямо або побічно впливають один на одного, використання сучасних методів оцінки.

Такий комплексний підхід до оцінки якості борошна може бути забезпечений при використанні приладу Mixolab компанії CHOPIN (Франція). Прилад Mixolab (рис. 1) у режимі реального часу вимірює крутний момент ($H \cdot m$), що виникає між двома тістомісильна лопастями, що розміщені в термостатичному баку (рис. 2) при перемішуванні тіста з борошна і води протягом декількох послідовних фаз замішування, обумовлених різною температурою, що забезпечує отримання повної інформації, що дозволяє всебічно оцінити властивості борошна, об'єктивно визначити її цільове призначення.



Рис. 1. Фото приладу Mixolab (Франція).

Технічна характеристика приладу Mixolab: швидкість обертання тістомісильних органів – 0–250 об/хв.; обертаючий момент – 0,1–7 $H \cdot m$; швидкість нагріву – 2–12 $^{\circ}C/хв.$; швидкість охолодження – 2–12 $^{\circ}C/хв.$; маса – 33 кг; габаритні розміри – 460x505x270 мм.

Mixolab підходить для оцінки впливу на процес замішування тіста найрізноманітніших покращувачів і ферментних препаратів: протеїназа, глюкооксидаза, аскорбінова кислота, цистеїн, глутатіон, альфа-амілаза та

багато іншого. Крім пшеничного борошна, може бути проаналізований пшеничний шрот, житнє борошно, крохмаль і ін.



Рис. 2. Термостатичний бак для замішування тіста.

Прилад має вбудований термостатичний бак (рис. 2) для автоматичного дозування води на заміс тіста із заданою температурою. Подача води здійснюється за допомогою спеціальної форсунки. Щоразу після внесення води шланг, що з'єднує форсунку з баком, автоматично продувається повітрям, завдяки чому з нього відбувається видалення залишилися крапель води. Стандартний протокол роботи передбачає частоту обертання місильних органів (лопастей) 80 об/хв при початковій температурі тіста 30 °С. За цих умов для визначення водопоглотительної здатності борошна необхідно забезпечити значення величини крутного моменту 1,1 Н•м (+ 0,05 Н•м). Отримані дані корелюють з даними, що отримуються на Фаринографі (фірма Brabender). Після закінчення 8 хвилин тістомісильну ємкість послідовно нагрівають до 90 °С, витримують за цієї температури протягом 7 хв, після чого охолоджують до 50 °С та витримують при цій температурі ще 5 хв.

Після закінчення аналізу програма автоматично видає значення крутного моменту в найбільш характерних точках одержуваного графіка приладу – С1, С2, С3, С4, С5, час їх реєстрації, відповідні температури тіста і тістомісильної ємкості, водопоглотительної здатності борошна. Так, вимірюваний крутний момент в аналізованих точках графіка на рис. 3 характеризує різні біохімічні процеси та формує реологічний профіль тесту (Профайлер).

Точка С1 – відповідає максимальній консистенції тіста протягом перших 8 хв. після початку його замісу. Це значення має становити 1,1 Н•м (+ 0,05 Н•м). Саме ця величина береться для розрахунку водопоглотительної здатності борошна.

Точка С2 – характеризує мінімальну консистенцію тіста на початковому етапі нагріву. Зниження в'язкості на цьому етапі пояснюється денатурацією білків, які вивільняють воду, поглинену під час замісу.

Точка С3 – характеризує максимальну консистенцію тіста в процесі клейстеризації крохмалю.

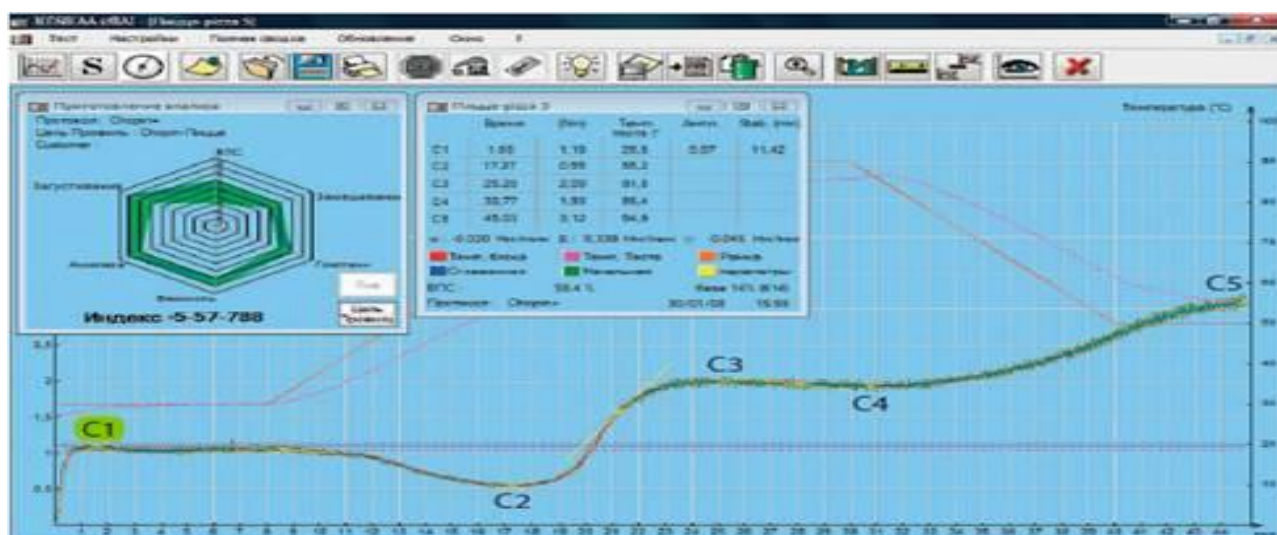


Рис. 3. Типовий графік приладу Micholab.

Точка C4 – характеризує стабільність крохмального клейстеру тіста.

Точка C5 – характеризує поведінку реології крохмалю при охолодженні, обумовлене його ретроградації.

Профайлер призначений для наочного уявлення отриманих результатів, порівняння реологічних профілів борошна з різних партій, оцінки доцільності внесення покращувачів і ферментних препаратів і т. д. Існує можливість створення власних протоколів роботи, наприклад, для оцінки амілолітичної активності борошна, нагрів тістомісильної ємкості можна запускати відразу після початку замішування тіста. Для формування протоколу, необхідно задати частоту обертання місильних органів, масу тіста, стандартну консистенцію, тривалість і температурний режим кожного етапу експерименту. Також фірмою SHORIN (Франція) розроблений протокол для визначення зерна/борошна, пошкоджених шкідником клопом черепашкою.

У програмне забезпечення закладена можливість внесення математичних моделей, що погоджує показання приладу Micholab і властивостей готової продукції, наприклад об'ємний вихід хліба. Відповідно прилад по завершенні аналізу може автоматично прогнозувати якість готових виробів, значно заощаджуючи час лаборанта.

Висновки. Отже, цей унікальний прилад в процесі одного аналізу тривалістю 45 хв. дозволяє здійснити комплексну оцінку показників якості борошна, які залежать як від умісту білка в зерні і якості утворюється клейковини, так і від властивостей крохмалю і вуглеводно-амілазного комплексу борошна. Крім цього, Micholab дозволяє визначити взаємодію всіх компонентів борошна в процесі замішування і формування тіста, активність ферментів і навіть передбачити стійкість випеченого з досліджуваної борошна хліба до черствіння. Крім того, можна оцінити доцільність внесення в борошно різних добавок і їх реальний вплив на якість тіста та подальшу його поведінку під час випікання.

Використана література

1. Codina G. G., Mironeasa S., Bordei D. and Leahu A. Mixolab versus Alveograph and Falling number // Czech J. Food Sci. Vol. 28. 2010. No. 3. P. 185–191.
2. Banu I., Stoenescu G., Ionescu V. and Aprodu I. Estimation of the baking quality of wheat flours based on rheological parameters of the Mixolab curve // Czech J. Food Sci. Vol. 29. 2011. No. 1. P. 35–44.

ШВИДКОЗАМОРОЖЕНА ДЕСЕРТНА СТРАВА «ВИШНЯ В ГЛЮКОЗНОМУ СИРОПІ» ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ВАСИЛИШИНА О.В., к. с.–г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Завдяки вдалому поєднанню цукрів, кислот, кольору та смаку плоди вишні користуються попитом у населення. Присутність в їх складі антоціанів, заліза, калію, вітаміну С запобігають захворюванням серцево-судинної системи, попереджують запалення та діабет. Але термін споживання плодів становить всього лише 7–15 діб. Тому продовжити його можна шляхом заморожування [1, 2, 3]. Останнім часом використовують заморожування плодів в цукрових сиропах з додаванням, як антиокислювача аскорбінової кислоти, аскорутину та ін. Цінність такого препарату як аскорутин полягає в тому, що до його складу входить аскорбінова кислота та рутин – біологічно активні речовини, які підсилюють дію один одного внаслідок чого відбувається гальмування процесів перекисного окислення, що дозволяє зберегти високу якість продукту [4, 5].

Тому нами було поставлено за мету вивчити якість плодів вишні замороженої в глюкозному сиропі та розробити новий вид продукту лікувально-профілактичного призначення.

Для цього плоди вишні сорту Лотовка сортували, інспектували, мили. Підготовлені таким чином плоди фасували у пластикові стакани місткістю 0,25 см³, заливали охолодженим сиропом з концентрацією глюкози 20% з додаванням 4% аскорутину, закривали пластиковими кришками і заморожували за температури –25°C в морозильній камері, зберігали при температурі –18°C. За контроль брали плоди вишні залиті 20% цукровим сиропом з додаванням 4% аскорутину.

Оцінку якості плодів вишні проводили після шести місяців заморожування за показниками: вміст загальних цукрів фериціанідним методом, аскорбінової кислоти – йодометричним методом, дубильних і барвних речовин методом Нейбауера і Левенталя [6].

За результатами досліджень свіжі плоди вишні містять 10,5% цукрів, 1,42% дубильних і барвних речовин та 22,0 мг/100г аскорбінової кислоти. Після 6 місяців заморожування плодів вишні залитих 20% цукровим сиропом з додаванням 4% аскорутину в пластикових стаканчиках вміст загальних цукрів складав 16,9%, тоді як плоди залиті 20% глюкозним сиропом з додаванням 4% аскорутину містили 19,5% цукрів.

Вміст дубильних і барвних речовин в плодах вишні замороженої в 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину – 1,04%, що дещо нижче порівняно з замороженими плодами в 20% глюкозному сиропі з додаванням 4% аскорутину – 1,12%. Відповідно і вищими були показники аскорбінової кислоти – 24,4 мг/100г проти 22 мг/100г для плодів вишні, що заморожені в цукровому сиропі з додаванням хітозану. Дещо вищий вміст аскорбінової кислоти для плодів вишні замороженої в глюкозному сиропі з додаванням аскорутину очевидно пов'язаний з додаванням аскорутину та дифузією розчину до плодів вишні.

Отже, плоди вишні заморожені в 20% глюкозному сиропі з додаванням 4% аскорутину містять дубильних і барвних речовин 1,12% та аскорбінової кислоти – 24 мг/100г, що дає змогу їх використати в дієтичному та лікувально-профілактичному харчуванні.

Використана література

1. Белінська С.О. Наукові й практичні засади розроблення рецептур і формування якості швидкозаморожених плодоовочевих продуктів. Харчова і переробна промисловість. 2009. №11–12. С.26–28.
2. Орлова Н.Я., Белінська С.О. Заморожені плодоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості: монографія. Київ: Київський нац. торг.-екон. ун-т, 2005. 335 с.
3. Иванченко В.И. Динамика аскорбиновой кислоты в замороженных плодах черешни при длительном холодильном хранении. Виноградарство и виноделие. 2002. №4. С. 32 – 35.
4. Коробкина З.В., Мандрика В.И. О качестве плодов и ягод, замороженных в сахарном сиропе различной концентрации. Консервная и овощесушильная промышленность. 1979. №11. С.13–16.
5. Ancos B., Gonzalez E.M., Cano M.P. Ellagic acid, vitamin C, and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. Journal Agric. Food Chem. 2000. №48. P. 4565–4570.
6. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів. Київ: Школяр, 2001. С.158–162.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ФІТОНАПОЇВ ОЗДОРОВЧО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

БОМБА М.Я., д.с.-г.н., професор,

ІВАШКІВ Л.Я., к.б.н., доцент,

ШАХ А.Є., к.б.н., доцент

Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів

Для України здорове харчування є актуальною проблемою, оскільки чверть нашого населення проживає в екологічно несприятливих умовах. Перебування в нових екологічних умовах зумовлює виникнення в організмі людини багатьох пристосувальних механізмів. Щоб допомогти організму зберегти здоров'я слід звертати увагу на якість харчування.

Багатий набір життєвонеобхідних мінорних компонентів їжі містять лікарські рослини, а саме: усі елементи таблиці Менделєєва, вітаміни, глікозиди, дубильні речовини, органічні кислоти, фітонциди, ефірні олії тощо. Виходячи з того, що наш край багатий на екологічно чисту лікарську сировину, виникає необхідність більш ширшого її використання у вигляді оздоровчих та профілактичних фітонапоїв для збагачення раціонів українців необхідними мікронутрієнтами.

Дослідженню розробки, удосконалення та збільшення асортименту напоїв із використанням лікарської сировини [2, 3], вивченню її корисних властивостей [1, 4] приділено увагу в багатьох роботах вчених. Чаї на основі лікарської сировини є альтернативою звичайному чаю, який крім корисних властивостей має і негативні.

Як зазначає Мамчур Ф.І. [5, с. 13], в листках чаю міститься бензиловий спирт, який згубно впливає на хворих з розладами серцево-судинної системи, людей похилого віку та малих дітей. Небажано вживати велику кількість кофеїну при нервових розладах [5, с. 13]. Ця проблема продовжує бути актуальною, у зв'язку з цим триває пошук напоїв, які могли б бути заміниками чаю.

Метою нашого дослідження була розробка технологій фітонапоїв повсякденного споживання для розширення асортименту їх використання в закладах ресторанного господарства.

За своїм призначенням трав'яні чаї поділяють на напої повсякденного споживання, профілактичні та лікувальні [5, с. 17; 6, с. 13]. Повсякденні чаї готують з харчових і лікарських рослин, які містять необхідні організмові фізіологічно активні сполуки: вітаміни, мікроелементи тощо, але позбавлені сильнодіючих речовин [5, с. 17]. Як сировину для функціональних фіточаїв використовують квітки, траву, листки, плоди та корені. Чаї повсякденного споживання класифікують за призначенням як: вітамінні, загальнозміцнювальні, тонізуючі та заспокійливі.

Для збільшення асортименту функціональних фіточаїв нами розроблено рецептури дев'яти напоїв різного складу: "Здоров'як" (№1), "Добрий настрій" (№2), "Смородиновий" (№3), "Переможець втоми" (№4), "Дари лісу" (№5), "Вітамінка" (№6), "Шипшино-малиновий" (№7), "Ласунка" (№8) та "Релакс" (№9).

Сировиною для розробки оздоровчих фітонапоїв вибрали десять широко поширених лікарських рослин нашого краю: звіробій звичайний (трава), кропива дводомна (листки), малина (листки), материнка звичайна (трава), м'ята перцева (листки), ожина сиза (листки), смородина чорна (листки), суниця лісова (листки), чебрець звичайний (трава), шипшина (плоди).

Оптимальні співвідношення вмісту компонентів у напоях визначали методом органолептичного аналізу. Для кожного фіточаю проводили по чотири досліди у яких визначали оптимальні співвідношення рецептурних компонентів, при яких чаї отримали найвищу органолептичну оцінку показників якості (зовнішнього вигляду, кольору, смаку та запаху).

Середні значення показників знаходились у межах від 4,52 до 4,83 балів. Усі напої володіли злегка насиченим кольором, добре вираженим смаком і ароматом відповідно до компонентів рецептури.

При приготуванні фіточаїв використовували таку технологію. Усі компоненти сировини подрібнювали із використанням млинку, а пізніше змішували. Подрібнену сировину заливати окропом та настоювати від 3-5 до 10 хв у закритому вигляді в теплому місці. Напій проціджували через чайне ситечко та охолоджували до температури 40-45 °С. Потім у напій додавали мед, або подавали його окремо до чаю.

Подають фіточаї гарячими в горнятках (влітку можна і холодними). Температура подачі 40-45 °С. Термін реалізації чайного напою не більше 30 хв від моменту заварювання.

Спеціалісти рекомендують дотримуватись декількох правил, які обов'язково треба виконувати при заварюванні чаю, як натурального, так і з лікарських рослин. Найголовніші з них: не перегрівати заварку, не розводити її, не користуватись металевим чайним посудом [5, с. 12]. Для заварювання настою слід користуватись фарфоровим чайником або емальованим посудом, щоб менше руйнувались вітаміни. Виходячи з цього пропонуємо використовувати також інший спосіб заварювання фіточаїв: заливати сировину водою з 80-90°С із подальшим настоюванням у закритому вигляді протягом 10-15 хв, щоб не випарувались ефірні олії.

Розроблені фіточаї "Здоров'як", "Добрий настрій", "Смородиновий", "Переможець втоми", "Дари лісу", "Шипшиново-малиновий", а також, "Вітамінка" володіють загальнозміцнювальними властивостями, оскільки до їх складу входить звіробій, листки смородини, малини, суниці. Ці чаї добре впливатимуть на обмінні процеси в організмі. У деякі з розроблених фіточаїв входять рослини із заспокійливими властивостями. Передусім це рослини, що використовуються в сучасній медицині: глід кривавочервоний, валеріана

лікарська, материнка звичайна, липа серцелиста, м'ята перцева, півонія похила, кропива собача, ромашка аптечна, синюха блакитна, сухоцвіт болотяний, чебрець звичайний, чебрець повзучий [5, с. 20]. Тому, чаї "Здоров'я", "Добрий настрій", "Ласунка" та "Релакс" можна віднести до заспокійливих. Крім того, ці напої є корисними і для фізіології травлення, оскільки біологічно активні речовини їх компонентів (звіробій звичайний, материнка звичайна, меліса лікарська, м'ята перцева та чебрець звичайний) сприятливо впливають на функцію шлунково-кишкового тракту. Ці чаї містять запашні трави, які завдяки вмісту ефірних олій стимулюють нервові закінчення шлунково-кишкового тракту й цим самим сприяють травленню та покращують засвоєння поживних речовин.

Отже, для популяризації оздоровчих напоїв у закладах ресторанного господарства розроблено технології дев'яти фіточаїв різного призначення (вітамінні, загальнозміцнювальні, заспокійливі). Ці оздоровчі напої, що містять в своєму складі шипшину, суницю, малину, м'яту, звіробій та іншу лікарську рослинну сировину корисно споживати на щодень. Вони сприятливо впливатимуть на обмінні процеси в організмі, кровотворення, регенерацію тканин, підвищуватимуть активність захисних механізмів та усуватимуть нервово-психічні навантаження.

Використана література

1. Бомба М.Я., Лотоцька-Дудик У.Б., Максимець О.Б. Фіточаї: довідник. Львів: ЛІЕТ, 2010. 64 с.
2. Вітряк О.П. Технологічні аспекти використання пряно-ароматичної сировини у технології напоїв // Проблеми екологічної біотехнології [Електронний ресурс]. 2014. № 2. Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/peb_2014_2_4.
3. Гаврилишин В.В., Ковальчук М.П., Джурик Н.Р. Дослідження можливостей поліпшення споживних властивостей чайних напоїв // Вісник Львівської комерційної академії. Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2009. Вип.10. С.16-20.
4. Кархут В.В. Жива аптека. К.: Здоров'я, 1992. 312 с.
5. Мамчур Ф. І. Цілюще зело. К.: Здоров'я, 1993. 208 с.
6. Нестеровская А.Ю., Рендюк Т.Д., Спешилов Л.Я. Энциклопедия травяных чаев. М.: КРОН-ПРЕСС, 1997. 592 с.

ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ СОКОВМІСНИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

КАЛАЙДА К.В., к. с.-г. н., ЗАБОЛОТНА А.В., к. с.-г. н.,
ПИРКАЛО В.В., викладач, ВОЙНЯК О.А.
Уманський національний університет садівництва, Умань

Асортимент безалкогольної продукції як на світовому ринку, так і в Україні постійно розширюється в основному за рахунок використання нових, нетрадиційних видів сировини, а також різних харчових добавок, що додають напоям бажаного смаку, кольору, зовнішнього вигляду та підвищують їхню стійкість. За останні роки асортимент і виробництво безалкогольних напоїв в Україні значно вирости. Окрім того, більшість фірм-імпортерів постачають безалкогольні напої з додаванням харчових добавок, які є заборонені до використання їх вітчизняною промисловістю, і маскують їх у рецептурі, тому виникають велику проблеми з якістю безалкогольних напоїв, які споживає населення [1].

В наш час індустрія безалкогольних напоїв розвивається найбільш динамічно, ніж будь коли. Постійно розширюється асортимент за рахунок напоїв, що виготовлені із концентратів і настоїв, пряно-ароматичної сировини, які володіють не тільки приємними смаковими властивостями, але й несуть у собі корисність для споживача. У той же час, хоча споживання газованої води стабільно збільшується, можна відзначити, що в останні кілька років темпи зростання її продажів помітно відстають від аналогічних показників в інших категоріях безалкогольних напоїв, зокрема соків або мінеральної та питної води. Іншими словами, незважаючи на збільшення обсягів продажів газованих напоїв, у структурі продажів безалкогольних напоїв в цілому їх частка поступово скорочується. Очевидно, значною мірою це обумовлено тенденцією збільшення числа споживачів, що орієнтуються на більш здорові напої, до яких газовану воду, що містить, як правило, велику кількість цукру, а також різні синтетичні добавки та ароматизатори, безумовно, віднести складно. Так, стабільним попитом користуються вітамінні напої. Однак майбутнє – за функціональними напоями: з вітамінами, екстрактами трав, мікроелементами [2].

Мета роботи – розроблення нового функціонального напою на основі фітоекстрактів із сировини з високим вмістом сполук-антиоксидантів і оцінювання його якості.

Як рослинну сировину в експериментах використано плоди глоду звичайного (*Crataegus laevigata*), шипшини (*Rosa sp.*), листя чорної смородини (*Ribes nigrum*), корінь солодки голої (*Glycyrrhiza glabra L.*).

Головними критеріями під час вибору рослинної сировини стали її хімічний склад, фізіологічна дія, доступність і сумісність при одночасному

використанні. Враховано, що обрані види рослин мають оригінальні органолептичні властивості та широко розповсюджені на території України [3].

Відомо, що плоди шипшини є полівітамінною сировиною. У значних кількостях вони містять біофлавоноїди – майже 8 мг/100 г, аскорбінову кислоту – 1600 мг/100 г та інші вітаміни. Жовчогінний ефект препаратів із шипшиною (одним із стимуляторів якого вважають солі магнію, присутні в плодах у значних кількостях) сприяє видаленню з організму холестерину та його попередників. Вважають, що в поєднанні з листям чорної смородини плоди шипшини мають імуномодулюючий вплив [4].

Глід звичайний багатий на поліфеноли (майже 1410 мг/100 г), значну частку яких становлять катехіни й лейкоантоціани. У його плодах міститься флавоноїд гіперозид, кверцетин, кемпферол, апігенін, гербацетин. Флавоноїди екстракту з плодів глоду підвищують електричну активність серця, повністю знімають аритмію, підсилюють коронарний кровообіг. Екстракт має достатньо високу протисклеротичну активність завдяки вмісту терпенів і флавоноїдів.

Корінь солодки містить гліциризинову кислоту – майже 22 %, флавоноїди – 4.0, вуглеводи – 20, органічні кислоти – до 4.6. Тритерпеновий сапонін гліциризин надає сировині солодкий смак і використовується організмом для синтезу кортикостероїдних гормонів. Завдяки високому вмісту флавоноїдів препарати із солодки мають репараційну, протимікробну та противиразкову дію [3].

Отже, відібрані виду сировини при одночасному використанні в невеликих кількостях справляють на організм м'яку дію, що полягає в стимулюванні відновних процесів, поліпшенні обмінну речовин і сприяє кращій адаптації до несприятливих умов середовища.

Використана література

1. Чорна М.В., Смольнякова Н.М., Волосов А.М. Аналіз ринку як передумова визначення конкурентоспроможності нової продукції // Економічний простір. 2016. №108. С. 90-101.
2. Іванова В. Безалкогольні напої на основі фітоекстрактів // Товари і ринки. 2011. №2. С. 69-74.
3. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підруч. Вінниця: Нова книга. 2005. 408 с.
4. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1990. 333 с.

ВОДА У НАШОМУ ЖИТТІ

ДАЦЕНКО О.І., викладач, ЧОРНОКОНЬ Я.М., студент,
КАРАУЛЬНИЙ М.А., студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС,
м. Тальне

Вода – сама звична і проста речовина на планеті Земля. Здається, що нічого нового ми вже не дізнаємося про воду, проте вона таїть в собі ще мільйони загадок, вчені кожен день відкривають цікаві і невідомі факти про неї.

Вода - безбарвна рідина, прозора без смаку, кольору і запаху, а її вік близько 4,5 мільярдів років. Фактично кількість води на землі незмінно з дня народження нашої планети. Цікавий факт, що вода у вашій склянці впала з небес ще тиждень тому, але побачила динозаврів і зародження живого на землі.

Три четверті поверхні нашої планети покрито водою. Більша її частина складає океан і моря і будучи насичено солями, вона не придатна для пиття. Солоні води океанів і морів складає $1,338 \cdot 10^9$ км³, або 97,75 %. Решта 2,25 % - прісні води. Проте половина їх знаходиться в полярних зонах землі у вигляді льодовиків, а друга половина знаходиться в товщі землі. Дійсно, доступна прісна вода в озерах, руслах рік, болотах і атмосфері має приблизно $2 \cdot 10^5$ км³. На висоті до 1 км в атмосфері концентрація водяного пару в повітрі складає менше 2 %.

У воді, взятої із природного джерела обов'язково присутні різні домішки. Навіть сама чиста дощова вода містить в 1л близько 35 мг сухого залишку. Що до підземної води, то вона представляє собою розчини з роз широкою гамою складу і концентрації домішків.

Кожна жива клітина організму людини містить поживний розчин різних поживних речовин у воді. Вміст води в крові людини близько 90 %, в нирках до - 82 %, в печінці – до 69 %, в кістках – до 28 %. В цілому організм людини складається до 70 % (по вазі) із води. При нормальній тривалості життя об'єм вживаної води складає біля 25т на 1 людину.

Гаряча вода, поміщена в холодильник, замерзає швидше холодної. Вченим так і не вдалося до кінця розгадати цю загадку. Є думка, що кип'ячена вода містить меншу кількість солей, тому вони осідають при кип'ятінні, тому вона швидше перетворюється на лід. Цікавий факт: гарячою водою ефективніше гасить пожежу, ніж холодною.

Якби льодовики нашої планети раптово розтанули, то близько 1/8 всієї суші затопило б водою, а рівень у світовому океані піднявся б на 65 метрів!

Виявляється, що вода може горіти. В Азербайджані є місце, де вода містить велику кількість метану. Якщо піднести до неї сірник, вона загориться в ту ж секунду.

Цікаві факти, як люди витрачають воду. Середня людина в Сполучених Штатах, використовує десь від 80-100 літрів води в день. Промивка туалету

насправді займає найбільшу кількість цієї води. Сім'я з трьох осіб користувалася краном 74 рази на добу. Близько 74 % домашнього використання води у ванній кімнаті, близько 21 % припадає на прання, а також близько 5 % припадає на кухню [1].

Для порівняння в середньовічні часи людина використовувала всього 5 літрів води на добу.

Вода необхідна людині при боротьбі із зайвими кілограмами. Під час дієти необхідно випивати не менше 2х літрів води для того, щоб полегшити викид шкідливих шлаків. А стакан, випитий до прийому їжі, притупляє відчуття голоду і наповнює шлунок, що сприяє зменшенню апетиту як мінімум удвічі.

Фізичні властивості води. Завдяки унікальним водневим зв'язкам, вода, при стандартних умовах середовища, знаходиться в рідкому стані. Цим пояснюється вкрай висока температура кипіння води. Якби молекули речовини не були пов'язані цими водневими зв'язками, то вода закипала б при +80 градусах, а замерзала - аж при -100 градусах.

Вода закипає при +100 градусах за Цельсієм, а замерзає - при нулі градусів. Правда, при певних, специфічних умовах вона може почати замерзати і при плюсових значеннях температури. При замерзанні вода збільшується в своєму обсязі.

Речовина також характеризується високою в'язкістю, а також досить сильним поверхневий натяг. Вода - відмінний розчинник для полярних речовин. Також слід знати, що вода дуже добре проводить через себе електрику. Ця особливість пояснюється тим, що в воді майже завжди перебуває велика кількість іонів розчинених в ній солей [2].

Хімічні властивості. Молекули води мають вкрай високу полярність. Тому ця речовина в реальності полягає не тільки з простих молекул виду H_2O , а й зі складних агрегатів (формула - $(H_2O)_n$)

Формула води. У хімічному плані вода дуже активна, вона вступає в реакції з багатьма іншими речовинами, навіть при звичайних температурах. При взаємодії з оксидами лужних, а також лужноземельних металів, вона утворює підстави.

Вода також здатна розчиняти в собі широкий спектр хімічних речовин - солі, кислоти, підстави, деякі гази. За це властивість її часто називають універсальним розчинником. Всі речовини, в залежності від того, розчиняються вони в воді чи ні, прийнято ділити на дві групи:

гідрофільні (добре розчиняються у воді) - солі, кислоти, кисень, вуглекислий газ і т.д.;

гідрофобні (погано розчиняються у воді) - жири і масла.

Вода також вступає в хімічні реакції і з деякими металами (наприклад, з натрієм), а також бере участь в процесі фотосинтезу рослин.

Можливість води. При проведенні безлічі досліджень було встановлено, що у воді є пам'ять, тобто вона має властивість запам'ятовувати інформацію, а

також зберігати і передавати її. Яким чином це відбувається? Зовнішній вплив на воду можуть надавати різні шуми (наприклад, рух автотранспорту на вулиці, лайка сусідів і т.д.), освітлення, тепло або холод від батареї або холодильника, випромінювання від комп'ютера або телевізора, радіохвилі і багато інших чинників. В результаті впливу всіх цих подразників відбувається зміна її структури. Пам'ять води, таким чином, відображає вплив на неї зовнішніх чинників.

Встановлено, що водна осередок містить 44000 різних утворень, які називаються інформаційними панелями. Кожна з них по-своєму влаштована і відгукується на зовнішній вплив подібно рецептора в живій клітині. У подальшому інформаційні панелі починають взаємодіяти один з одним, і вода приходиться в новий стан. Пам'ять води зберігається навіть при кипінні. А при заморожуванні відбувається кристалізація молекул, які перетворюються в структурований лід. У кристалах води при цьому безперервно відбувається рух. Циркуляція здійснюється по тоненьким «трубочкам», де ще не замерзла рідина. Вода не є однорідною, вона являє собою безліч мікроскопічних кристаликів у вигляді ромбовидних багатокутників. Розмір одного - 20x20x30 ангстрем, він містить 912 молекул. Ці багатокутники об'єднуються в осередки розміром полмікрона.

Про святу воду. При проведенні біологічних і фізичних аналізів освяченої води було встановлено, що вона володіє біологічно активними і антимікробними властивостями. Також незначною кількістю святої води розбавлялася звичайна з-під крана. В результаті звичайна через деякий час перетворювалася на святу, тобто мала ту ж структуру та біологічні властивості. Пам'ять води при цьому несла позитивний ефект, надаючи благотворний вплив на здоров'я.

Вода в будівництві. Вода в будівельному справі служить для замішування розчинів, гасіння вапна, приготування бетону, поливання будового каменю і цегли в жарку або вітряну погоду. Існує підземна вода (грунтова, ключова, дренажна, колодязна) і наземний (річкова, ставкова, озерна, морська). Всі ці води придатні для будівельних робіт.

Якість води залежить від умов її утворення, складу ґрунту ступеня забруднення стічними промисловими водами.

Вода, що йде для будівельних цілей, не повинна мати мути, жорсткості, сторонніх запахів. Стічні води, що містять жирові речовини, цукор, кислоти, не можна використовувати для приготування розчинів. Це заборонено. Природні води для замішування розчинів потрібно брати в місцях, досить віддалених від стічних вод.

Солоні води, зокрема морська вода, допускаються для замішування розчинів. У разі зменшення міцності розчину від морської води, потрібно збільшити на 10-15% норму цементу; міцність розчину від цього зростає. Однак збільшувати норму цементу можна лише у виняткових випадках, якщо є спеціальний дозвіл на перевитрату в'язучого.

Використана література

1. Катернога М.Т. Українська криниця. - К.: Техніка, 1996. - 112 с.
2. Електронний ресурс – Режим доступу: URL: <http://vfeu.org.ua/znachennja-vodi-v-nashomu-zhitti.html>

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

ТЕХНІЧНА І ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

ЗАСУНЬКО А.А., асистент, НОВИЦЬКИЙ А.В., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Всі види робіт, що належать до системи технічного обслуговування і ремонту (СТОР) сільськогосподарської техніки, потребують у відповідній технічній і організаційній підготовці [1, 3]. Технічна підготовка СТОР ремонтної майстерні аграрних підприємств складається з конструкторської і технологічної підготовки. Технічна підготовка СТОР включає наступні складові [1]:

а) складання та передачу ремонтним цехам і окремим ділянцям планів робіт на планований рік і окремо за місяцями;

б) ознайомлення з переданими планами ремонту, ремонтною документацією, а також послідовністю виконання ремонту кожного виду обладнання окремо;

в) погодження з виробничими цехами та підрозділами конкретної дати і часу зупинки кожної одиниці устаткування, що ремонтується. Слід мати на увазі, що комплектуючі автотракторного електрообладнання ремонтуються одночасно з технологічним обладнанням, тому необхідно узгодити терміни його готовності до загального комплектування ;

г) розробку послідовності етапів і графіка ремонту кожної одиниці обладнання;

д) участь у розробці мережевих графіків капітального ремонту складного обладнання;

е) розробка та узгодження календарних планів залучення фахівців відділу головного механіка і сторонніх організацій;

ж) погодження забезпечення складних ремонтних робіт необхідними піднімально - транспортними засобами;

з) погодження часу і комплекту змінних елементів для забезпечення ремонту обладнання агрегатно - вузловим методом.

Технологічна підготовка ремонтної майстерні передбачає формування типових технологічних процесів розбирання й складання машин, розроблення технологічних процесів виготовлення й відновлення деталей, проектування спеціального устаткування й оснащення для проведення ремонтних робіт, а також уточнення відомості дефектів [1, 2]. Відомість дефектів є виконавчою технологічною відомістю і, як правило, складається протягом одного з планових оглядів перед капітальним ремонтом, а також перед середнім ремонтом з періодичністю понад один рік. Ця відомість корегується після розбирання устаткування.

Під час проектування технологічних процесів відновлення деталей широко застосовуються методи, що забезпечують збільшення термінів їх служби й комплексну механізацію робіт. Технологічна підготовка ремонтних робіт полягає у забезпеченні ремонтної служби наступною документацією:

а) переліком типових ремонтних робіт, які виконуються при поточному та капітальному ремонтах устаткування;

б) технічними умовами на капітальний ремонт обладнання;

в) картами технологічних процесів відновлення деталей;

г) альбомами креслень деталей, які підлягають виготовленню в планованому періоді.

Технічні умови на капітальний ремонт є основною категорією ремонтної документації, який регламентує технічні вимоги, параметри і показники, яким має відповідати обладнання після ремонту, а також визначає номенклатуру ремонтних робіт, порядок і методи їх виконання.

У технічних умовах викладаються загальні відомості про будову і призначення обладнання, його технічна характеристика, основні положення організації ремонту, технологія ремонту окремих агрегатів, вузлів і деталей, допуски і посадки при відновленні деталей, методи контролю та випробування.

Технологічна підготовка ремонту передбачає оснащення робочих місць нестандартним обладнання, технологічним оснащенням, пристосуваннями, інструментом і т.д. Важливе значення при цьому має проектування ремонтних підприємств [3].

Використана література

1. Медведева С.А. Основы технической подготовки производства: Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 69 с.
2. Карабиньош С.С., Ружило З. В., Мельник В. І. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської техніки. К.: НУБіПУ, 2016. 324 с.
3. Новицький А.В., Карабиньош С.С., Ружило З.В., Мельник В.І. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

БОЙКО А.І., д. т. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Характерним у розвитку надійності складної техніки є напрямок розробки надійних систем шляхом резервувань при використанні менш надійних складових елементів. Такий підхід втілюється у вирішенні проблеми раціонального планування необхідної кількості запасних частин і проведення своєчасних регламентних робіт [1]. При активному навантаженому резервуванні передбачається внесення відповідних змін в структурну будову конструкції, направлених на забезпечення необхідного рівня надійності виробу.

Другим важливим напрямком у вирішенні проблеми надійності складних систем слід вважати створення і вивчення динамічних моделей надійності для встановлення рівня показників, що змінюються в часі. При цьому виявляються раціональні конструктивні шляхи розробки сучасної якісної техніки.

Як відомо, основною структурною схемою надійності механічних систем є послідовне з'єднання елементів. Кількість задіяних елементів, що забезпечують функціонування таких систем, є найменш економічно затратним, але є і найменш надійним. При такій структурній побудові системи безпосереднім шляхом підвищення її надійності залишається збільшення рівня надійності окремих елементів. Це може бути досягнуто використанням кращих матеріалів або технологій покриттів і зміцнення, що в свою чергу приводить до підвищення загальної вартості виробу.

Другий спосіб підвищення надійності полягає у заміні послідовної структурної будови на інші.

В даному випадку передбачається закладання у конструкції таких структур які б забезпечували необхідний рівень надійності при застосуванні менш надійних елементів. Даний підхід передбачає введення в конструкцію додаткових елементів надлишкових в порівнянні з вкрай необхідними для функціонування системи. Введення структурної надлишковості пов'язано також з додатковими економічними затратами, збільшенням загальної вартості виробу [2].

Таким чином обидва шляхи в будь-якому випадку приводять до додаткового підвищення вартості більш надійного виробу.

При реальному конструюванні бажано по можливості використовувати обидва напрямки. Пріоритети і раціональність їх визначається особливостями конкретних розробок і економічною доцільністю кінцевого результату. Широке розповсюдження в загальному машинобудуванні для забезпечення працездатності машин стримало ненавантажене резервування у вигляді нормування номенклатури і об'єму запасних частин.

Початку проектування машини чи будь-якої технічної системи відповідає необхідність прийняття попередньої ідеї чи мети створення засобу, що розробляється для автоматизації чи механізації з набором необхідних характеристик його роботи. Одними з таких характеристик, що з розвитком техніки набувають все більшого значення є критерії надійності.

Складність проектування як творчого процесу полягає в багатоваріантності можливих технічних рішень по втіленню ідеї створення машин і їх комплексів в реальні конструктивні рішення. Як правило розробником вирішується багатокритеріальна задача пошуку оптимального рішення конструкцій з тих чи інших показників. Якщо для більш-менш простої техніки до недавніх часів показники надійності мало враховувалися або взагалі не враховувалися на етапі проектування, то при розробці сучасних складних багатоопераційних машин або створенні комплексів показники їх надійності виходять на одні із перших місць.

Використана література

1. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. — 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 704 с.
2. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем: учеб. Пособие для ВУЗОВ. М.: ДРОФА, 2008. 239.

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ

СКУРЯТИН Н.Ф., БОНДАРЕВ А.В., ПОРИЦКИЙ В.М., ВАСИЛЬЧЕНКО И.В.
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

При проведении технического обслуживания и ремонта ходовой системы колёсных тракторов, установке нужной ширины колеи, постановке их на длительное хранение возникает потребность в вывешивании как передних, так и задних колёс. На практике эта операция занимает достаточно много времени, требуются подъёмные устройства, подставки, возникают ситуации травмирования операторов. Известные технические решения не решают возникшую задачу [1, 2, 3, 4].

С целью исключения отмеченных недостатков разработана конструктивно-технологическая схема подставки к колёсному трактору, применение которой позволит без затрат ручного труда решать возникшую проблему.

Предложена подставка к колёсному трактору типа МТЗ-80, представляющая собой кронштейны, прикреплённые к левому и правому

концам передней оси, причём к верхним концам кронштейнов, выступающим над осью, шарнирно установлены втулки, куда помещены с возможностью выдвижения передние упоры, соединённые с втулками-фиксаторами. Снизу к левому и правому рукавам заднего моста трактора жёстко закреплены кронштейны, к задним концам которых в вертикальном направлении жёстко закреплены втулки, куда с возможностью выдвижения помещены задние упоры, причём с втулкой они также соединены фиксаторами. К нижним частям левого и правого рукавов заднего моста трактора шарнирно закреплены продольные тяги, предусмотренные конструкцией трактора и оснащённые удлинителями тяг с возможностью изменения угла их наклона, причём продольные тяги и удлинители соединены друг с другом посредством пальцев, также предусмотренные конструкцией трактора. В начальный момент постановки колёсного трактора на упоры устанавливаются описанным выше способом передние колёса трактора, а затем посредством гидронавески трактора вывешиваются его задние колёса. Расфиксируют задние упоры, опускают их до контакта с поверхностью площадки, проводят фиксацию упоров.

Снятие трактора с подставок осуществляется в обратной последовательности. А именно: посредством гидронавески трактора осуществляют разгрузку задних упоров, поднимают их вверх и фиксируют с задними втулками, посредством гидронавески опускают задние колёса на площадку, удлинители тяг гидронавески ставят в исходное положение, перемещают трактор назад на расстояние, достаточное для контакта передних колёс с площадкой.

Изготовление и использование предложенной подставки к колёсному трактору позволит сократить подготовительно-заключительное время на техническое обслуживание и ремонт колёсных тракторов.

Использованная литература

1. Курочкин И.М., Доровских Д.В. Производственно-техническая эксплуатация МТП: учебное пособие. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 г.
2. Абросимов Г.Т. Машинный двор. М.: Россельхозиздат, 1973. С. 48-50.
3. Подставка для длительного хранения прицепных сельскохозяйственных машин: Пат. RU 157304 / Скурятин Н.Ф., Соловьёв С.В., Бытяк А.Н.; опубл. 27.11.2015, Бюл. №33.
4. Скурятин Н.Ф., Романченко М.И. Справочное пособие для курсового и дипломного проектирования. Майский, 1999. 154 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРІВ МТЗ

КОЗИРЯЦЬКИЙ В.С., студент магістратури,
СИВОЛАПОВ В.А., ст. викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Оскільки коробка передач є важливою складовою трансмісії трактора, має складну конструкцію та високу вартість, дуже важливо проводити ремонт та регулювання її в відповідності з технічними вимогами.

До основних дефектів корпусу коробки передач належать органічні і мінеральні відклади на внутрішніх стінках, тріщини і зломи, пошкодження різьби, неплоскостність привалкових поверхонь, спрацювання поверхонь під підшипники, їх стакани, валики і фіксатори.

При наявності зломів, які виходять на поверхню отворів, корпус коробки передач вибраковують. Тріщини розробляють під кутом 90° С, кінці їх засвердлюють свердлом діаметром 3...4 мм. Заварити дротом ПАНЧ-11. Обробити нерівності зварного шва з плавним переходом. Зварний шов повинен бути рівним, щільним, без тріщин, пористості, непроварених місць і напливів. Після цього його зачищають і перевіряють на герметичність. При перевірці на герметичність, напрутязі 5 хвилин поява плям гасу на поверхні зварного шва, обробленого крейдою, не допускається.

При пошкодженні різьби отвір розсвердлюють, нарізають різьбу і встановлюють ремонтну пробку на епоксидній суміші. Зміщення осей відновлених різьбових отворів допускається не більше як на 0,25 мм від їх номінального розміщення. Допустимий спосіб - розсвердлити отвір, нарізати різь, вкрутити різьбову спіральну вставку.

Спрацьовані отвори під підшипники і стакани підшипників розточують, проводять місцеве осталювання і знову розточують до нормальних розмірів. Під час осталювання поверхня повинна бути рівною, срібристо-білого кольору. Тріщини, відшарування, пори, раковини, темні смуги на поверхні покриття не допускаються.

Електролітичне осадження металу проводиться в наступному режимі. Травлення осталюваної поверхні кислотою соляною технічною. Декапувати при зворотній полярності (Залізо двохлористе ГОСТ 4149-65 (250...300 г), кислота соляна технічна ГОСТ 1382-89 (1...1,5 г), $t=20...40^\circ\text{C}$, щільність струму $5 \text{ A}/\text{дм}^2$, напруга 12 В, відношення анодної поверхні до катодної 2:1, час 5 хв.). Електролітичне осадження металу в режимі (Залізо двохлористе ГОСТ 4149-65 (250...300 г), кислота соляна технічна ГОСТ 1382-89 (1...1,5 г), $t=20...40^\circ\text{C}$, щільність струму $30...40 \text{ A}/\text{дм}^2$, напруга 12 В, відношення анодної поверхні до катодної 2:1, час 60..180 хв.).

Основними дефектами валів та шестерень є спрацювання шліців, поверхонь під підшипники кочення, зубів по товщині, органічні і мінеральні відклади, пошкодження різьби, тріщини, поломка і викришування зубів.

Відновлення зношених шестерень за допомогою пластичної деформації. Шестерні доцільно відновлювати індустріальними методами, що дозволяють використовувати високопродуктивне обладнання. Тут можна застосувати технологічний процес відновлення пластичною деформацією. При цьому шестерні миють в мийному розчині МЛ-52 і дефектують. Далі шестерні, що підлягають відновленню, нагрівають в соляній ванні до 1200 ° С і подають до пресу ДО-476.

Встановивши шестерню на матрицю спеціального штампа, обпресовують її за один хід пуансона. Температура початку обробки шестерні повинна бути 1150° С, а кінця обробки - 850° С.

Потім шестерні завантажують в шахтну піч Ц105А, де їх відпалюють з температури кінця деформації до 650° С протягом 120 хв.

Захололі шестерні миють в мийному розчині МЛ-52, проводять їх контроль і направляють на механічну обробку. Розточують отвори підрізають торець, використовуючи різці з пластинами твердого сплаву Т15К6. Далі оброблювану шестерню встановлюють на оправку і фрезерують на зубофрезерному верстаті 5К324А під шевінгування, використовуючи червячну фрезу. Потім на зубозакругляючому верстаті марки 5Д580 округлюють зуби фрезою РЗ-108, а на шевінговальному верстаті марки 5714 їх шевінгують.

Наступною операцією є газова цементація відновлених шестерень в шахтній печі марки Ц105А при 1000° С на глибину 0,7...1,1 мм протягом 4 годин. Потім шестерні поміщають в соляну ванну, що має розплав солі BaCl при 210...220° С і гартують протягом 35 годин при 800 ... 820° С. Загартовані шестерні промивають, очищають від залишків селітри і окалини.

Контролюють чистоту обробки, відсутність задирок, биття вінця, твердість зуба (HRC 56...62), діаметр посадкового отвору, товщину зуба.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ГУСЕНИЧНИХ ТРАКТОРІВ ХТЗ-181

САВКО В.В., студент магістратури, СИВОЛАПОВ В.А., ст. викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Гусеничний трактор ХТЗ-181 призначений для виконання енергоємних сільськогосподарських робіт з обробітку ґрунту і збирання врожаю. Широкий діапазон швидкостей без обмеження по тяговому зусиллю дає можливість

використовувати трактори на різних сільськогосподарських роботах на раціональних технологічних швидкостях.

Відновлення шліцьових валів. Основними дефектами шліцьових валів є знос опорних шийок, знос і руйнування шліців, деформація вала, знос різьбових ділянок.

Знос шийок під шарикопідшипники не перевищує 0,3 мм. Знос шийок, що сполучаються з сальниками і втулками, може досягати 0,6 ... 0,9 мм. Шліци зношуються переважно у верхній частині бічної поверхні. Близько 90% шліців трактора має знос 0,4 ... 0,6 мм, а решта 10% - не більше 1 мм.

Шліцьові вали, центровані по зовнішньому діаметру, зношуються по цьому діаметру і відповідно вимагають відновлення даної поверхні. Вали, центровані по боковій поверхні шліців, зносу по зовнішньому діаметру зазвичай не мають, проте в процесі роботи деформуються. Короткі вали зазвичай мають деформацію в межах 0,1...0,3 мм, а деформація довгих валів (наприклад, піввісь) досягає 1...1,5 мм.

Шліци валів зношуються по ширині переважно до 1...2 мм. Знос по центруючому діаметру не перевищує 0,1...0,2 мм. В окремих випадках знос шліцьових валів тракторів досягає найбільшої величини (до 3...4 мм). Мають місце випадки змінання шліців. Знос різьбових ділянок валів характеризується зазвичай змінанням витків різьби, особливо характерним на кінцях вала.

При відновленні шийок і різьбових ділянок рекомендується вибродугове наплавлення, наплавлення в середовищі вуглекислого газу, наплавка під шаром флюсу, контактна приварка металевого шару, газотермічне напилення, електроферромагнітне нарощування порошками.

Електродугова наплавка рекомендується при відновленні зношених бічних ділянок шліців. Для валів з дрібними шліцами западини між останніми повністю заплаваються. Для того щоб зменшити деформацію вала, наплавають черзі шліци на діаметрально протилежних його сторонах. Наплавлення ведуть електродами ОЗН-300, ОЗН-350, ОЗН-400 діаметром 4...5 мм, на зворотній полярності, при силі струму 200...250 А.

Кільцеву наплавку по спіралі можна застосовувати і для валів з великими високими шлицями, проте в цьому випадку їх попередньо обробляють (обточують або обдирають крупнозернистим кругом), зменшуючи висоту шліців до 6...8 мм.

Загальним недоліком всіх способів наплавлення шліців по спіралі з заплавленим западин є те, що при цьому в 2...3 рази збільшується витрата електродного матеріалу і електроенергії, відповідно підвищується трудомісткість наплавочних робіт і подальшої механічної обробки. Істотно зростають також деформації деталей і, крім того, внаслідок великого нагріву порушується термічна обробка практично всіх ділянок деталі.

Значно більше економічна поздовжня наплавка бічних поверхонь шліців, тому слід прагнути до більш широкого застосування цього технологічного варіанту.

Наплавлення ведуть з таким розрахунком, щоб шар виступав над поверхнею шліца на 1,2...2 мм. Це дозволяє в подальшому забезпечити нормальний розмір валу по центруючому діаметру. Наплавлений вал відпалюють на високочастотній установці, що полегшує механічну обробку. Обточують вал різцем з твердосплавною пластиною T15K16 при частоті обертання 400 об / хв.

Для валів з великими шліцами застосують спосіб відновлення шліців контактним зварюванням і тиском. При цьому способом до вершин шліців контактним зварюванням приварюють присадочний матеріал (смугу або дріт) з одночасною осадкою і роздачею шліців по ширині. Присадочний матеріал може подаватися з касети, що знаходиться на зварювальній машині, або підготовлятися у вигляді відрізків необхідної довжини з попередньою прихваткою їх до шліців в одній або декількох точках (в залежності від довжини шліців). Осадка і роздача шліців при зварюванні компенсують знос і забезпечують припуск на подальшу обробку.

Шлицевой вал з присадним матеріалом закріплюють в установочному пристосуванні і пневмоциліндром притискають до зварювальних роликів. Після включення зварювального струму одному з роликів надають коливальний рух за допомогою профільного кулачка. При зближенні роликів відбувається осадження нагрітих до температури зварювання ділянок шліців, що контактують з роликами, а при розведенні роликів на деяку величину - переміщення вала на 10...15 мм і нагрів наступних ділянок. Таким чином, відбуваються наплавка і осадження одночасно двох протилежних шліців по всій їх довжині. Швидкість наплавлення двох шліців на оптимальних режимах становить в середньому 30...50 м/год (в залежності від типорозмірів). Після наплавлення однієї пари шліців ролик розходяться і вал повертається на відповідний кут для наплавлення наступної пари.

При невеликому зносі шліців відновити їх можна методом пластичного деформування роликів розкатними головками. Спосіб заснований на роздачі шліца по ширині, переважно у верхній його частині, вдавленням ролика. При цьому вдається компенсувати знос шліців на величину до 2 мм (в залежності від ширини шліца).

Шліцеремонтну головку монтують на пресі. Шлицеву ділянку слід нагрівати (700...800° С) за допомогою індукційної високочастотної установки. Необхідне зусилля для розкатування близько 25 тс. Припуск на подальшу обробку необхідно давати 0,2...0,25 мм, що дозволяє застосувати тонке шліцефрезерування, отримати високу точність обробки і шорсткість поверхні в межах 6...7.

Відновлення різбових ділянок валів ведеться вібродуговим наплавленням або контактним приварюванням дроту. Вібродуговою наплавкою слід проводити без подачі охолоджуючої рідини на різбову ділянку деталі, що наплавляється. Це дозволяє в подальшому проводити нарізку нового різблення.

Рідиною треба змащувати шийки і шліци валів щоб уникнути їх перегріву і порушення їх термічної обробки.

Відновлення ведучих коліс приваркою компенсаційних елементів.
Спосіб відновлення полягає в тому, що зношений вінець ведучого колеса обрізають на автоматі газокисневого різання АСШ-70, а на його місце приварюють виготовлені компенсаційні елементи, що утворюють новий вінець.

Режими машинної газокисневого різання:

швидкість різання, м / год	20
витрата кисню, м3 / год	2... 3
витрата пропану, м3 / год.....	0,9
тиск кисню, МПа.....	0,5
тиск пропану, МПа	0,07

Машина забезпечує точність різання з відхиленнями 0,3 ... 0,5 мм, чистоту різку.

Компенсаційні елементи виготовляють з гнучкою сталеві штаби марки 45 розміром 18*45*230 мм або 10*45*230 мм в спеціальному штампі. Частина ведучих коліс (до 20%), що надходять на відновлення, має знос обода вінця менше 8 мм. Ці колеса відновлюють приварюванням елементів товщиною 10 мм, відповідно зменшивши величину зрізаного вінця.

Ведуче колесо після обрізки збирають разом з елементами в кондуктор-маніпуляторі. Зібраний виріб зварюють дротом марки Св-08 (рис. 5.5) під шаром флюсу АН-384А або ОСЦ-45, на флюсовій подушці струмом зворотної полярності.

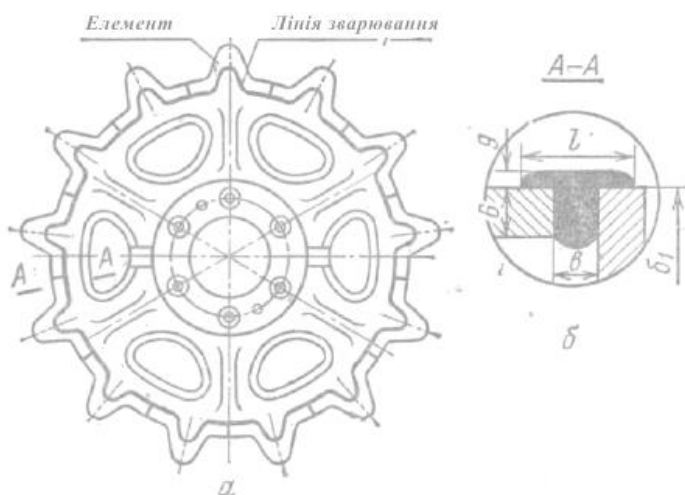


Рис. 1. Схема зварювання вінця ведучих коліс:
а- конфігурація зварювання; б - поперечний переріз зварного шва.

Режими автоматичного зварювання:

швидкість зварювання, м / год.....	27
сила зварювального струму, А	400 ... 550
напруга дуги, В	35 ... 40

діаметр електрода, мм.....	3
число електродів.....	1
швидкість подачі електродного дроту, м / хв	5
витрата флюсу на один виріб, кг	2

Отвори під вал ведучого колеса відновлюють наплавленням в середовищі CO_2 на установці ОКС-11232.

Вінець ведучого колеса гартують на високочастотній індукційній установці.

ВІДНОВЛЕННЯ ЛАНОК ГУСЕНИЦЬ ТРАКТОРІВ КЛАСУ ТЯГИ 30 КН

ЦИМБАЛ П. О., студент, СИВОЛАПОВ В.А., ст. викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Суть методу полягає в наступному. У стінках вушок ланки з боку найбільшого зносу пропалюють технологічні отвори діаметром 10...12 мм. Прожиг отворів рекомендується проводити повітряно-дуговим способом на постійному струмі прямої полярності величиною 150 ... 200 А (на один електрод), напругою 30 ... 35 В. В якості електродів застосовують вугілля кінопроекційне КП 9-90 або КП 10-120 ГОСТ 8538-75. Швидкість подачі дроту 0,12 ... 0,24 м / хв, тиск повітря (2,9 ... 3,9) $\cdot 10^5$ Н/м². Витрата стисненого повітря 40 м³/год. Витрата вугілля 0,005 кг на одну ланку (8 отворів).

Після прпалу в вушка ланки вставляють технологічні оправлення (стрижні). Діаметр оправки повинен бути на 0,2 ... 0,4 мм більше діаметра отвору проушини, який необхідно отримати після її відновлення. Торці проушин ущільнюють металевими шайбами. Зазор між шайбою і вушком не повинен перевищувати 2 мм. Для заливки ланка встановлюють вушками, що заливаються вертикально вгору.

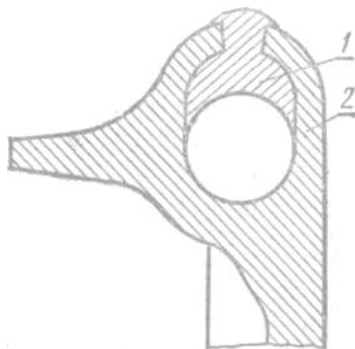


Рис. 1. Схема відновлення вушка:
1 – вкладиш, 2 - стінка вушка.

Порцію рідкого металу получають розплавленням мірної заготовки струмами високої частоти (66 кгц) в багатовитковому індукторі (висота індуктора 70 ... 90 мм, крок навивки 12 ... 13 мм, внутрішній діаметр 30 ... 34 мм) в спеціальних вогнетривких тиглях.

Метал в міру розплавлення і нагріву до температури розливки з зливного отвору тигля заливають в вушко.

Мірні заготовки виготовляють у вигляді прутків діаметром 12 ... 14 мм, довжиною 60 ... 70 мм із сталі марок 45 або 50 ГОСТ 1050-74. Мірні заготовки повинні мати рівні торці без вм'ятин і задирок.

Допускається заливка металу з індукційних плавильних печей розливної ложкою. Для заливки застосовують сталь марок 45Л, 50Л, 55Л або 70Л ГОСТ 977-85.

Твердість відлитих вкладишів (рис. 5.6) на поверхні, прилегаючою до пальця, на відстані 10 мм від торця вушка повинна становити HRC 28 ... 40. Метал залитих вкладишів повинен мати хімічний склад відповідно до ГОСТ 977-85.

Відновлення ланок гусениць за допомогою пластичної деформації. Технологічний процес відновлення включає наступні операції: очищення і дефектацію ланок, термомеханічну обробку (нагрів-обробку тиском-загартування) і збірку гусениць.

Ланки очищають в галтувальному барабані. При галтуванні видаляються з поверхні ланок бруд і іржа і виявляються тріщини. Ланки очищають партіями по 60 шт., Час обробки 40 хв. Дефектують ланки за допомогою калібрів і шаблонів.

Нагрівають ланки в соляній електродній печі в два етапи: спочатку їх підігрівають до 350 ... 400 ° С, потім витримують 5 хв в розплаві солі (хлористого барію), нагрітої до 1000 ... 1050 ° С.

Нагріту ланку подають в секційний штамп з регульованим робочим об'ємом кожної секції. Штамп працює від 12-позиційного гідравлічного агрегатного преса із загальним зусиллям на шпинделі 60 МН. Час гарячої деформації ланки в штампі 5 ... 6 с.

Гартують ланки в холодній проточній воді в закалочній ванні. Після гарту ланки збирають в гусеницю.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ ШИНЫ

РОМАНЧЕНКО М.И.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Как известно, коэффициент сцепления шины на опорной поверхности определяется сочетанием динамического и статического коэффициентов трения.

Известны различные методы определения статического и динамического коэффициентов трения скольжения тел, имеющих плоскую опорную поверхность.

Например, сущность метода определения коэффициента трения материала для низа специальной обуви заключается в определении силы трения скольжения, возникающей при перемещении образца относительно опорной поверхности [1]. Коэффициент трения при этом определяется отношением силы трения скольжения к нормальной силе, прижимающей образец к опорной поверхности.

При оценке скользкости покрытия полов определение статического коэффициента трения скольжения базируется на определении угла скольжения рабочего эталона подошвы обуви по исследуемому образцу покрытия пола [2].

Коэффициент трения испытательной поверхности для кресел-колясок определяют в результате проведения испытаний этой поверхности путем протягивания специального испытательного блока с контактной поверхностью из нормализованной резины толщиной 6 мм с установленной скоростью по испытательной поверхности [3].

Динамический и статический коэффициенты трения искусственной и синтетической кожи для одежды определяют по силе трения при движении основы материала по основе и силе трения покоя, характеризующей момент начального сдвига исследуемого образца основы материала [4].

Статический и кинетический коэффициент трения электроизоляционных полимерных пленочных и листовых материалов определяют при скольжении их друг по другу или по другим материалам при определенных испытательных условиях [5].

ГОСТ Р 33078-2014 предусматривает – как альтернативный вариант – метод измерения коэффициента сцепления имитатора шины на дорожном покрытии с помощью портативного прибора ударного действия [6]. В этом случае реальное колесо при испытании не используется.

В соответствии с ГОСТ 30413-96 [7] и ГОСТ Р 33078-2014 [6] коэффициент сцепления шины определяют – по основному варианту – отношением максимального касательного усилия, действующего вдоль дороги на площади контакта шины заблокированного измерительного стандартного колеса с дорожным покрытием, к нормальной реакции в площади контакта шины с покрытием.

Однако в действительности коэффициент сцепления достигает

максимального значения не при полном скольжении заблокированного колеса, а при некотором определенном коэффициенте скольжения, который соответствует наиболее эффективному режиму торможения.

Для определения максимального значения коэффициента сцепления шины требуется проведение целой серии последовательных тормозных испытаний колеса в диапазоне коэффициента скольжения от нуля до единицы, что значительно увеличивает трудозатраты и снижает точность измерения.

Разработанное устройство [8] для определения коэффициента сцепления колесного движителя с опорной поверхностью позволяет оперативно определять максимальное значение коэффициента сцепления шины в реальных условиях.

Действие устройства основано на протягивании колеса, нагруженного возрастающим по величине активным противодействующим моментом, в режиме качения с помощью тягового механизма до начала проскальзывания шины относительно поверхности в обратном направлении. В этот момент фиксируют максимальное показание динамометра. По результатам измерений определяют максимальный коэффициент сцепления шины с опорной поверхностью.

Положительный результат заключается в упрощении конструкции устройства для определения максимального коэффициента сцепления шины колесного движителя с опорной поверхностью и повышении точности измерения.

Использованная литература

1. Материалы для низа специальной обуви. Метод определения коэффициента трения: ГОСТ 12.4.083-80. М.: Издательство стандартов, 1980. 10 с.
2. Полы. Метод оценки скользкости покрытия: ГОСТ Р 55908-2013. М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.
3. Кресла-коляски. Методы испытаний для определения коэффициента трения испытательных поверхностей: ГОСТ 7176-13-96. М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. 20 с.
4. Кожа искусственная и синтетическая для одежды. Метод определения динамического и статического коэффициентов трения: ГОСТ 25691-83. М.: Издательство стандартов, 1983. 12 с.
5. Материалы электроизоляционные полимерные пленочные и листовые. Методы определения коэффициентов трения: ГОСТ 27492-87. М.: Издательство стандартов, 1988. 12 с.
6. Дороги автомобильные общего пользования. Методы измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием: ГОСТ Р 33078-2014. М.: Стандартинформ, 2016. 16 с.
7. Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием: ГОСТ 30413-96. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1997. 7 с.
8. Устройство для определения коэффициента сцепления колёсного

двигателя с опорной поверхностью: Пат. РФ 172473: МПК G01M 17/02 (2006.01), G01N 19/02 (2006.01) / Литвиненко С.А., Романченко М.И., Афанасьев С.М.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, № 2016117058; заявл. 28.04.2016; опубл.11.07.2017; Бюл. № 20.

ТЕМПЕРАТУРНА ПІДГОТОВКА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА В ПАЛИВНОМУ БАКУ ЕНЕРГОЗАСОБУ

ГОЛУБ Г.А., д.т.н., професор,

ЧУБА В.В., к.т.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

КЕПКО О.І., к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Біодизельне паливо, не зважаючи на ряд переваг, має і деякі недоліки в порівнянні дизельним паливом. Однією з них є високі показники кінематичної в'язкості, температури помутніння та застигання [1]. Аналіз фізико-механічних властивостей дизельного біопалива отриманого із різних рослинних та тваринних жирів вказує на проблеми пов'язані із використанням при температурах нижчих за плюс 10 градусів. Використання дизельного біопалива при низьких температурах навколишнього середовища призводить до закупорювання фільтрів та паливопроводів [2], появи нехарактерних вібрацій [3] в конструкційних елементах паливної апаратури, утворенню розчинних та нерозчинних осадів в паливних баках та ємностях зберігання [2].

В роботах [4], [5] розглянуті температурні аспекти використання чистого дизельного біопалива та його сумішей з нафтовим паливом. Авторами запропоновано застосування попереднього нагріву дизельного біопалива в паливному баку в холодну пору року з метою оптимізації в'язкості для забезпечення текучості та фільтрування. З точки зору якості процесу фільтрування, найкраще фільтрування дизельного палива, фільтрами грубого та тонкого очищення, відбувається при кінематичній в'язкості палива в діапазоні 2,5-4,0 мм²/с [6]. Для дизельного біопалива дана кінематична в'язкість може бути досягнута в температурних межах від 30 до 45°C, а нагрів палива до даного температурного діапазону може бути досягнутий без суттєвих змін існуючих систем паливоподачі двигуна внутрішнього згорання.

Метою даної роботи є підвищення ефективності та оцінка використання дизельному біопалива за рахунок обґрунтування показників роботи системи підігріву палива.

Для дослідження ефективності застосування підігріву дизельного біопалива була модернізована паливну систему трактора типу «МТЗ-100» згідно схеми [7].

За допомогою отриманих експериментальних даних виконане теоретичне моделювання часу нагріву дизельного біопалива в паливному баку. Виконано порівняння отриманих теоретичної та експериментальної залежності. На основі отриманих даних сформовано математичну залежність для визначення додаткових експлуатаційних витрат дизельного палива при використанні біопалива.

На основі теплового балансу паливного баку з рідинним теплообмінником отримуємо рівняння зміни кінцевої температури палива в бакові від значень параметрів рівняння теплообміну.

З метою перевірки отриманої теоретичної залежності виконано експериментальні дослідження процесу підігріву дизельного біопалива в паливному баку при роботі двигуна на обертах холостого ходу, визначені параметри теплообмінного процесу та отримано експериментальну залежність зміни температури палива в паливному баку (рис. 1).

Величина відхилення експериментальних та теоретичних значень температури палива оцінена індексом детермінації, який становить $\eta^2 = 0,953$. Розбіжність експериментальних та теоретичних даних пояснюється тим, що під час проведення теоретичних досліджень, через складність визначення, не було враховано втрати тепла в результаті теплопередачі між баком та корпусними деталями трактора в точках кріплення баку.

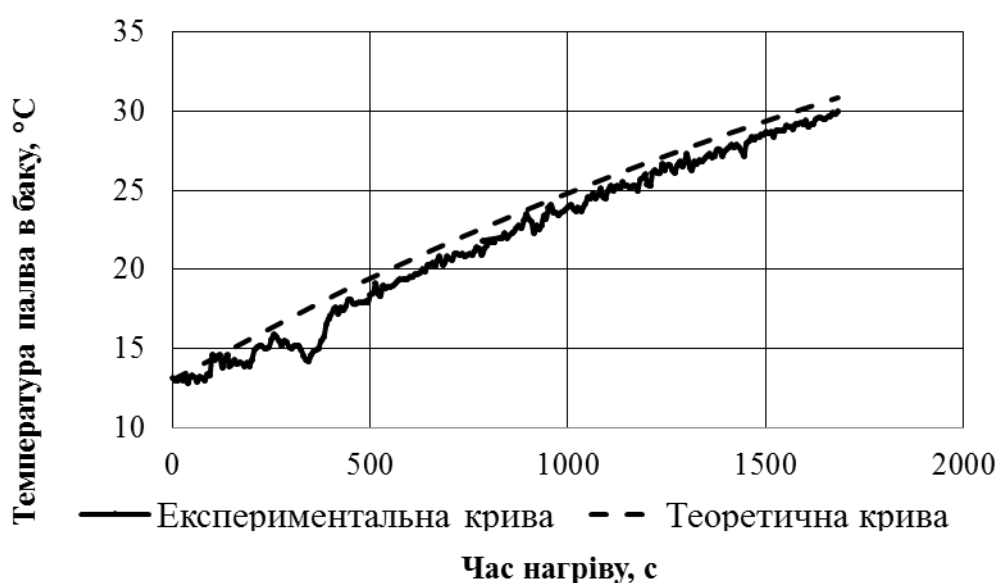


Рис. 1. Динаміка процесу нагріву дизельного біопалива в паливному баку.

Враховуючи, що для запобігання потрапляння дизельного біопалива на моторну оливу, запуск дизельного двигуна при роботі на дизельному біопаливі необхідно здійснювати тільки на дизельному паливі. Змінну витрата дизельного палива пов'язана із запуском двигуна можна визначити виходячи із конструктивних особливостей енергозасобу, за виразом:

$$Q_{дп}^3 = k_{зп} (V_{фГО} + V_{фТО} + V_{п} + V_{пнвт}), \quad (7)$$

Змінну витрату дизельного палива підігрів баку дизельного біопалива при температурі навколишнього середовища нижчій за 10 °С, можна визначити наступним чином:

$$Q_{ДП}^H = t_H G_{ГОД}, \quad (8)$$

де $Q_{ДП}^H$ – змінна витрата дизельного палива на запуск двигуна та нагрів палива в паливному баці, л;

Загальну додаткову витрату дизельного палива, при заміщенні дизельного палива нафтового походження на біопаливі, можна визначити виходячи з витрати дизельного палива наступним чином:

$$Q_{ДП}^Д = \frac{Q_{ДП}^H}{Q_{ЗМ}} \left[k_{КР} k_{ЗП} (V_{ФГО} + V_{ФТО} + V_{П} + V_{ПНВТ}) + (1 - k_{КР}) t_H G_{ГОД} \right], \quad (9)$$

де $Q_{ДП}^H$ – об'єм дизельного палива затрачений на виконання відповідної одиниці або об'єму роботи, л; $Q_{ЗМ}$ – середня змінна витрати палива, л; $k_{КР}$ – коефіцієнт розподілення витрат дизельного палива, згідно граничної температури використання дизельного біопалива без застосування нагріву, відн. од.; $k_{ЗП}$ – коефіцієнт запасу, відн. од.; $V_{ФГО}$ – об'єм фільтру грубої очистки палива, л; $V_{ФТО}$ – об'єм фільтру тонкої очистки палива, л; $V_{П}$ – внутрішній об'єм паливопроводів, л; $V_{ПНВТ}$ – внутрішній об'єм головки паливного насоса високого тиску, л; t_H – час роботи двигуна на дизельному паливі, необхідний для розігріву дизельного біопалива в паливному баці, год; $G_{ГОД}$ – годинна витрата палива на режимі роботи двигуна при розігріві дизельного біопалива, л.

Отримані результати дають змогу виконати моделювання режимів роботи двигуна під час підігріву дизельного біопалива в паливному баку при низьких температурах навколишнього середовища та виконати оцінку додаткових експлуатаційних витрати дизельного палива нафтового походження.

Використана література

1. Bondioli P., Folegatt L. Evaluating the Oxidation Stability of Biodiesel. An Experimental Contribution // *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*. 1996. Vol. 73. P. 349–353.
2. Kerschbaum S., Rinke G. та Schubert K. Winterization of biodiesel by micro process engineering // *Fuel*. 2008. Vol. 87. № 12. P. 2590–2597.
3. Lapuerta M., Herreros J. M., Garcia-Contreras R., Briceno Y. Effect of the alcohol type used in the production of waste cooking oil biodiesel on diesel performance and emissions. *Fuel*. 2008. Vol. 87. № 15-16, P. 3161–3169.
4. Trehub M. I., Chuba V. V. Method of using biodiesel fuel, made on basis of vegetable oil // NSC «IAEE» "Mechanization and electrification of agriculture: collected papers. 2008. № 92. P. 312–318.
5. Trehub M. I., Chuba V.V., Maslo V.R. Temperature and viscosity aspects of using biodiesel // NSC «IAEE» "Mechanization and electrification of agriculture: collected papers". 2007. № 91. P. 312–318.

6. Ytynskaia P.Y., Kuznetsov N.A., Handbook for fuel, oils and technical fluids. Moscow: Kolos, 1982. P. 208.
7. Trehub M.I., Chuba V.V. Method of temperature preparation of fuel on engines. Ukraine Patent 21673, 15.03.2007.

О ВЛИЯНИИ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА БЕНЗИНА НА КАЧЕСТВО РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

ЖИЛЬЦОВ А.С.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Октановое число является основной характеристикой качества автомобильного бензина и характеризует способность бензина сгорать в цилиндрах двигателя с воспламенением от искры без детонации [1, 2]. Высокая детонационная стойкость топлива обеспечивает его нормальное сгорание на всех режимах эксплуатации двигателя. При сжатии смеси, она сильно нагреется и может самовоспламениться без участия свечи зажигания. Самовоспламенение рабочей смеси перед фронтом пламени приводит к взрывному горению рабочей смеси, к так называемому детонационному сгоранию. Если это случится раньше, чем поршень достигнет верхней точки своего хода, то произойдет детонация, то есть двигатель будет препятствовать движению коленчатого вала вместо того, чтобы ему способствовать. Детонация обычно воспринимается как постукивание или гудение двигателя.

Очевидно, детонации следует избегать, так как она не только работает против движущей силы мотора, но также отрицательно сказывается на его механических частях. На ранних стадиях разработки бензиновых двигателей было обнаружено, что различные компоненты бензина ведут себя по-разному. Ключевой характеристикой компонента является степень сжатия. Степень сжатия — это отношение объема цилиндра в нижней точке хода поршня к объему в верхней точке [3, 4]. При измерении октанового числа бензина или компонента бензина имеет значение конкретная степень сжатия, а именно та, при которой самовоспламенение произойдет именно в верхней точке хода поршня. Для измерения степени сжатия, при которой данный компонент бензина детонирует, был разработан специальный ряд чисел. За бензин с октановым числом 100 был условно принят изооктан (2,2,4-триметилпентан). Нормальный гептан (C_8H_{18}), который детонирует при значительно меньшей степени сжатия, был принят за бензин с октановым числом 0. Используя испытания на стендовом двигателе, каждому компоненту бензина можно поставить в соответствие смесь изооктана и н-гептана определенного состава. Октановым числом считается процентная доля изооктана в смеси, детонирующей при той же степени сжатия.

Оценка детонационной стойкости бензинов проводится на стандартных одноцилиндровых моторных установках УИТ-85 или УИТ-65 с подвижной крышкой цилиндра, которую можно поднимать или опускать, меняя таким образом степень сжатия. Бензин, который испытывают, подают в двигатель при крышке, сдвинутой вниз. В некоторой точке происходит детонация, что можно заметить либо на слух, либо используя детонометр. Степень сжатия записывают, после чего крышку перемещают вверх. Приготавливают две смеси изооктана и н-гептана. При некотором опыте работы с прибором можно подобрать смеси таким образом, чтобы одна из них детонировала при меньшей, а другая – при большей степени сжатия, чем компонент, который только что испытывали. Октановые числа для этих смесей известны по определению (это процентное содержание изооктана). Для каждой из смесей проводят те же измерения и записывают критическую степень сжатия. Построив график по трем известным точкам, в координатах «Степень сжатия - Октановое число», можно определить октановое число компонентов бензина.

Например, компонент бензина детонирует на стендовом двигателе при степени сжатия 8:1. Приготавливают две модельные смеси – одна содержит 88% изооктана (ОЧ 88), а другая – 96% (ОЧ 96). На стендовом двигателе они детонируют соответственно при степенях сжатия 7,2 : 1 и 8,4 : 1. По графику определяем, что неизвестное октановое число равно 94.

Требования к октановым числам. Теперь мы знаете, что показывает октановое число и как это связано с конструкцией двигателя. Конструкция двигателя обычно рассчитана на то или иное поведение топлива. Степень сжатия топлива в двигателе определяет мощность, которую тот способен развить. Чем больше степень сжатия, тем длиннее рабочий такт и тем более мощным является двигатель. Таким образом, для двигателей различной конструкции, требуется бензин с разными октановыми числами. Короче говоря, чтобы обеспечить работу двигателя без детонации и получить необходимую мощность не нужно изменять степень сжатия, передвигая крышку цилиндра вверх-вниз. Вместо этого необходимо заправить бензин, который соответствует конструкции двигателя автомобиля.

Типы октановых чисел. Октановые числа бензинов определяют моторными исследовательскими методами [4, 5], которые отличаются режимами испытаний. Измерение октанового числа по исследовательскому методу (ИОЧ) имитирует работу двигателя легкового автомобиля при малых нагрузках. Измерение октанового числа по моторному методу (МОЧ) проводят в более жестких условиях, которые моделируют движение на большой скорости или при значительной нагрузке. Сочетание величин МОЧ и ИОЧ дает полное представление о работе в разных условиях.

Использованная литература

1. Анисимов И.Г., Бадыштова К.М., Блатов С.А. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение:

- Справочник. Изд. 2-е перераб. и доп. М.Издательство центр «Техинформ», 1999. 596 с.
2. Поконова Ю.В. «Нефть и нефтепродукты». Научно-справочное издание [Текст]. НПО «Профессионал». Санкт-Петербург, 2003.
 3. Кузнецов А.В. Смазочные материалы: Учебник для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. Колос, 2010. 160 с.
 4. Стребков С.В., Бондарев А.В. Топливо и смазочные материалы: Лабораторный практикум – 2-е изд., перераб. и доп. Изд-во Белгородский ГАУ, 2015. 215 с.
 5. Жильцов А.С. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Оборудование и эксплуатация нефтебаз и АЗС». Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. 138 с.

МОДИФИКАЦИЯ СМАЗОЧНЫХ СРЕД

СТРЕБКОВ С.В., к. т. н., профессор
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Отрицательное влияние трения при работе агрегатов и узлов машин проявляется в потере энергии на преодоление сопротивления перемещению, нагреве деталей и их изнашивании. Для устранения этих проявлений или уменьшения их влияния проводят конструктивные изменения (форма, размеры материал, обработка или их комбинация) или формируют рабочую среду. Рабочая среда, как «третье тело», участвующее в технологических процессах, формируется из материалов, обладающих смазочным эффектом. При этом на рабочей поверхности детали создаются защитные пленки, предотвращающие непосредственный контакт. Механизмы их образования основаны на физической адсорбции молекул смазочного материала к поверхности трения за счет сил Ван дер Ваальса, хемосорбции с частичным образованием химических связей в зоне контакта смазочного материала с химическими элементами поверхности трения, а также образование прочных химических соединений в результате химической реакции активных элементов смазочной среды и поверхности трения. Во многих случаях присадки к смазочным материалам формируют определенную их комбинацию. Защитные пленки нужны для разграничения поверхностей с различными скоростями перемещения при высоких нагрузках, температурах и скоростях скольжения. Они обеспечивают условие положительного градиента механических свойств зоны контакта [1].

Физическая адсорбция обеспечивает наименее прочную пленочную защиту силами Ван-дер-Ваальса. Диполи в виде ориентированного «ворса» обеспечивают защиту. При превышении предела температурной стойкости

происходит десорбция с нарушением ориентации дипольных молекул. Результатом потери смазывающих свойств является задира.

При хемосорбции молекулы присадки удерживаются на поверхности химическими связями. Атомы материала поверхности не покидают свою кристаллическую решетку. Эти пленки имеют более высокую несущую способность, что повышает их устойчивость на тангенциальный сдвиг и устойчивость к воздействию температуры. Они обеспечивают смазку до температуры плавления.

При химической реакции между химическими элементами поверхности трения и присадок протекают химические реакции. При обмене валентными электронами образуются химические соединения. Они работают еще при более высоких температурах, предотвращая задиры и схватывание до температур плавления бустерных зон [2].

При этом должны обеспечиваться хорошие трибологические характеристики – антифрикционные и противоизносные свойства.

При одних и тех же условиях снижение коэффициента трения не всегда приводит к уменьшению износа, что отрицательно влияет на ресурс сопряжения. В качестве примера можно привести гексагональную («слоистую») атомарную решетку графита, при которой обеспечивается минимальный коэффициент трения при значительных износах поверхности.

Для работы в условиях низких значений коэффициента трения и износа требуются присадки, модифицирующие смазочную среду с одновременным улучшением антифрикционных и противоизносных показателей. Под их влиянием на поверхностях сопрягаемых деталей образуются пленки с низким тангенциальным усилием на сдвиг, но предотвращающих ювенильный контакт [3].

Наилучшим эффектом по синергизму антифрикционных и противоизносных свойств обладают присадки на основе полиненасыщенных жирных кислот. Возможно использование как натуральных, так и синтетических кислот ряда $C_7 \dots C_{14}$, например, олеиновая кислота.

Особым трибологическим эффектом обладают тонкие пленки мягких металлов, нанесенные из состава смазочного материала. Реализуемый при этом эффект «безизносности» заключается в формировании защитных вторичных структур за счет трибофизических и трибохимических процессов, активируемых на рабочих поверхностях терния давлением в точке контакта и генерируемой там же температурой. Такие пленки получили название «сервовитными», так как они находятся в постоянном балансе «образование-разрушение».

В случае, если добавки не являются маслорастворимыми, то добавки инактивные. При введении графита, дисульфида молибденах, порошков мягких металлов (свинца) или сплавов (латунь, бронза) пленочное покрытие формируется намазыванием и фиксируется в микрорельефе. При введении химически активных присадок происходит восстановление на поверхности трения тонкой пленки [4].

Эффективность присадок антифрикционного и противоизносного действия складывается из снижения потерь на преодоление трения и как следствие расхода топлива до 3...5%, а также повышения долговечности узлов и агрегатов машин, т.е. ресурса до 60...80 % [5].

Використана література

1. Стребков С.В., Стрельцов В.В. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе: учебное пособие. 1999. 404 с.
2. Гаркунов Д.Н. Триботехника. М.: Машиностроение, 1985. 424 с.
3. Стребков С.В. Нанотехнологии при формировании долговечных пар трения в триботехнике // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2007. № 2 (7). С. 67-71.
4. Стребков С.В. Эксплуатационный метод повышения долговечности автотракторной техники в послеремонтный период // Труды ГОСНИТИ. М., 2008. Т.101. С. 56-59.
5. Стребков С.В. Формирование дополнительных трибологических характеристик моторного масла для повышения долговечности сопряжений двигателей внутреннего сгорания // Ремонт, восстановление, модернизация. 2012. С. 27-31.

ОБ УПРОЧНЕНИИ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ И ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

СТРЕБКОВ С.В., БОНДАРЕВ А.В.
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

В настоящее время при обработке почвы для возделывания сельскохозяйственных культур применяют множество почвообрабатывающих машин, таких как культиваторы, рыхлители, сеялки и посевные комплексы, и др., рабочими органами которых являются стрелчатые лапы [1]. Условия эксплуатации стрелчатых лап нельзя назвать простыми – они находятся в непосредственном контакте с абразивными частицами, вызывающими интенсивное изнашивание, затупление режущих кромок, изменение формы и как следствие профиля и рабочих размеров лап [2-4]. Эксплуатация изношенных рабочих органов ведет к падению качества выполняемых работ, срыву агротехнических сроков выполнения операций, росту простоев техники, прямым и косвенным затратам, снижению количества полученной товарной продукции.

Повышения износостойкости стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий можно добиться за счет применения упрочняющих технологий [5-6]. В

настоящее время для ремонтного производства разработано достаточно много технологий поверхностного упрочнения деталей. Однако не все они подходят для повышения износостойкости стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий, которые работают в условиях интенсивного абразивного изнашивания при значительных нагрузках.

Известны лабораторные и промышленные испытания описываемого метода, которые показали, что использование СВС-электродов в процессе нанесения методом ЭИЛ упрочняющих покрытий, позволяет получать покрытия толщиной от 5 до 200 мкм, при этом сплошность покрытий достигает 100%. Покрытия отличаются высокой твердостью (10-30 ГПа), хорошей адгезией с подложкой и значительно повышают износостойкость деталей, на рабочие поверхности которых их наносят. Ресурс упрочненного изделия увеличивается от 2 до 10 раз.

Эксплуатационные испытания упрочненных стрелчатых лап проводились в условиях рядовой эксплуатации на полях УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского района Белгородской области. Характеристика почв: тип – черноземные; плотность – 1200...1250 кг/м³; влажность в период проведения испытаний – 18...23%. Культиватор КПО-9 агрегатировался с трактором Вальтра-Т270. Выполнялись следующие виды работ: предпосевная подготовка почвы и культивация незанятых паров.

В ходе исследований были измерены следующие показатели: масса лапы до нанесения покрытия, размеры исходной лапы (расстояние от носка до крепежного отверстия, ширина захвата лапы), масса нанесенного материала, масса лапы после полевых работ, линейные размеры после полевых работ.

Исследования деталей до нанесения покрытия показали, что разброс существует большой разброс масс деталей до обработки (от 419,70 г до 446,18 г), размер А (от носка лапы до отверстия) (от 106,60 до 110,70 мм), ширина захвата лапы (от 206,20 мм до 209,70 мм).

Электроискровое упрочнение поверхностного слоя стрелчатой лапы осуществляли тремя различными материалами: Р5М6 (быстрорежущая сталь), стержень электрода Т-590 (сплав железа, стойкий к абразивному изнашиванию) и Т15К6 (сплав титановольфрамовой группы). На этом этапе отмечен различный прирост массы металла обработанной лапы.

Исследование показало, что приращение массы изменялось в широких пределах, от 0,64 г Т-590 до 1,93 г сплава Р6М5.

Использованная литература

1. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В. Изыскание энергосберегающего способа посева зерновых культур. Научный журнал КубГАУ. 2008. № 42 (8). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/06.pdf>
2. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В., Цыпкина И.В. Энергосберегающий способ посева зерновых. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Воронеж. 2014.

3. Способ посева зерновых культур с внесением удобрений и устройство для его осуществления: Пат. RU 2326520 / Скурятин Н.Ф., Скурятин А.Н., Бондарев А.В.; опубл. 16.05.2006.
4. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В. Ресурсо-энергосберегающий способ прямого посева зерновых культур. Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Матер. XII междунар. научно-производственной конференции. Майский: Белгородская государственная сельскохозяйственная академия, 2008.
5. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Оценка эффективности импортозамещения запасных частей сельскохозяйственной техники. Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Издательство: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина (Майский). 2015 г. С.75-76.
6. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Матричные технологии восстановления деталей. Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Издательство: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина (Майский). 2016 г. С. 104-105.

СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІКОЮ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ВРХ

НОВИЦЬКИЙ А.В., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В останні десятиріччя відмічається зниження технічного забезпечення аграрних підприємств, а також зростання рівня морального і фізичного старіння значної частини машин та обладнання. Аналіз показує, що вимагає серйозного державного підходу інвестування в модернізацію парку сільськогосподарської техніки. На сьогодні знижуються потенційні можливості збільшення виробництва молока та яловичини в господарствах населення та фермерських господарствах.

За таких умов лише комплексний системний підхід до вирішення існуючих проблем у скотарстві дасть змогу докорінно змінити ситуацію в цьому сегменті вітчизняного тваринництва.

З метою забезпечення продовольчої безпеки держави в частині виробництва молочної продукції, розвитку збільшення експортного потенціалу галузі тваринництва в Україні було сформовано Національний проект

«Відроджене скотарство» [1]. Одним із шляхів виконання Проекту, повинно стати створення та організація молочних комплексів із повним оборотом стада ВРХ на власній кормовій базі з придбанням техніки для тваринництва.

Для сучасного розвитку аграрного сектора економіки України характерною є орієнтація на Концепцію Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року [3].

Нами проведемо моніторинг забезпеченості сільськогосподарських підприємств Київської області технікою для кормо виробництва. За даними Головного управління статистики у Київській області [2], станом на 1 січня 2017 року в столичному регіоні у користуванні сільськогосподарських підприємств для забезпечення тваринницької галузі знаходиться відповідна кількість машин для приготування і роздавання кормів: 287 машин і механізмів для приготування кормів, 322 роздавачі кормів для великої рогатої худоби. Протягом 2016 року в аграрні підприємства Київщини на ферми ВРХ надійшло відповідно 43 машини і механізми для приготування кормів та 11 роздавачів кормів для великої рогатої худоби. Різке погіршення технічної оснащеності тваринницьких підприємств обладнанням для приготування і роздавання кормів пояснюється кількісним зменшенням парку техніки для ВРХ, що призводить до збільшення навантаження на одну машину та інтенсивного їх зносу.

На основі аналізу літературних джерел [2] та використання власних досліджень [4, 5], сформовані технічні й технологічні вимоги до засобів для приготування і роздавання кормів (ЗПК), та вимоги щодо їх надійності. Технічні вимоги включають: підвищення багатofункціональності та продуктивності техніки. Вимоги надійності передбачають підвищення напрацювання на відмову; підвищення терміну служби; зниження трудомісткості технічного обслуговування і ремонту. Технологічні вимоги передбачають: підвищення коефіцієнта використання робочого часу; підвищення коефіцієнта надійності технологічного процесу; розширення застосування технологій дистанційного керування і контролю за роботою техніки та її основних вузлів і агрегатів.

Слід зазначити, що серед шляхів вирішення поставлених в [3] проблем в напрямку підвищення технічного забезпечення сільського господарства, можна назвати наступні: формування інтегрованої в світову промисловість галузі сільськогосподарського машинобудування. Саме для реалізації вказаних складових, необхідні науково-практичні дослідження ЗПК як складних технічних систем [5]. Широкі можливості в даному напрямку відкривають дослідження, які направлені на оцінку та забезпечення надійності складної сільськогосподарської техніки.

Використана література

1. Національний проект «Відроджене скотарство». К.: ДІА, 2011. 44 с.

2. Наявність сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві на 1 січня 2017 р.: Статистичний бюлетень. К., 2017. 52 с.
3. Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 р.: проект / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822>.
4. Новицький А.В., Ружило З.В. Моніторинг забезпечення молочного скотарства машинами та обладнанням // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2014. Вип. 1. С.56 – 63.
5. Новицький А.В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування складних технічних систем у тваринництві // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. 2016. Ч. 3. Вип. 254. С. 221–335.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

НОВИЦЬКИЙ А.В., к.т.н., доцент,

НОВИЦЬКИЙ Ю. А., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вивчення фактичних значень показників надійності засобів для приготування і роздавання кормів (ЗПК) у зв'язку з ускладненням їх конструкції, а також результати аналізу зарубіжних досліджень у вказаній галузі дозволили зробити висновок про необхідність подальшої розробки нових ресурсозберігаючих напрямів, теоретичних основ і методик удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту (СТОР) [1, 2, 3].

Як показує аналіз, існуючі способи та методи забезпечення надійності функціонування ЗПК на тваринницьких фермах потребують удосконалення, причому відсутня цілісна система їх технічного обслуговування і ремонту. Величина витрат на реалізацію СТОР ЗПК визначається потоком відмов та потоком відновлень, які визначаються причинами і факторами їх виникнення та усунення.

Виходячи з цього, була поставлена мета: дослідити основні чинники, які впливають на формування відмов ЗПК та способи їх усунення.

У відповідності зі стандартами, відмови ЗПК закордонного і вітчизняного виробництва були класифіковані: за групами складності; кількістю відмов за одиницю часу; середньою тривалістю усунення; середньою

трудомісткістю усунення відмов; за системами і функціональними механізмами машин.

Для забезпечення достовірності інформації були сформовані плани випробувань на надійність [1]. Вихідні умови були наступними: машини, які підлягали дослідженню повинні відновлюватись при втраті працездатності або ж справності. Одночасно в машині може виникати не більше, ніж одна відмова. Відмова, яка виникає в машині одночасно викликає вимогу на усунення відмов, проведення ремонту. Оскільки досліджуються машини різного строку служби, не враховуються відмови, які виникали раніше. Досліджувані ЗПРК характеризуються певним рівнем готовності – здатністю виконати задані функції в заданому інтервалі часу при заданих умовах при відповідній СТОР.

В процесі досліджень робота ЗПРК оцінювалась за такими показниками, як: напрацювання на відмову, час відновлення працездатності, ймовірність відмови, ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, інтенсивність відновлень, коефіцієнт готовності. Встановлення законів розподілу показників експлуатаційної надійності та оцінка параметрів ЗПРК проводилася за даними, які були отримані в процесі спостережень в умовах підприємств Київської області протягом 2015 - 2017 років.

Отримана інформація про відмови ЗПРК розподілялась на групи складності, види і причини їх виникнення [3]. До першої групи складності відносяться такі відмови як знос ножів та протиріжучих ножів, мішалок, ослаблення деталей приводу. Як правило, такі відмови усуваються оператором машини шляхом регулюваннями або ж заміною деталей.

До другої групи складності віднесені такі відмови, як знос дисків, знос різі гайок, шпонок, прокладок і т.п. Такі відмови вимагають більших витрат часу усунення, частина з них усувається в ремонтних майстернях аграрних підприємств.

До третьої групи складності віднесені більш складні відмови, такі як знос підшипників та шестерень редуктора, знос підшипників механізмів приводу. Такі відмови усуваються в ремонтних майстернях, оснащених необхідним ремонтно-технологічним обладнанням або ж спеціалістів дилерських центрів.

Використана література

1. Карабиньош С.С., Ружи́ло З.В., Мельник В. І. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської техніки. К.: НУБіПУ, 2016. 324 с.
2. Новицький А.В., Карабиньош С. С., Ружи́ло З. В., Мельник В. І. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.
3. Новицький А.В. Оцінка надійності засобів для приготування і роздавання кормів в залежності від умов і режимів їх експлуатації // Науковий вісник НУБіПУ Серія «Техніка та енергетика АПК». 2015. Ч.1. №212. С. 141–147.
4. Карабиньош С. Неразрушающие испытания деталей сельскохозяйственных машин как основа обеспечения их высокого

качества // Motrol, motoryzacja i energetyka rolnictwa motorization and power industry in agriculture. 2015. Vol. 17. № 3. P. 191–196.

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТІВ КООПЕРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ НА ПІДСТАВІ ЇХ МОДЕЛЮВАННЯ

ТРИГУБА А.М., д.т.н., доцент, БОЯРЧУК О.В., аспірант
Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни

Для моделювання проектів у різних предметних галузях слід створювати їх специфічні моделі. За допомогою цих моделей проводять дослідження конфігурації, змісту, часу, вартості, ризиків проектів за заданих об'єктів конфігурації (технічного оснащення) та їх впливу на системну цінність (вигоди) від отриманого продукту [1, 2].

Стосовно проектів кооперованого виробництва кормів (ПКВК), то можна виділити такі головні етапи їх моделювання: 1) означення цілей їх реалізації; 2) формулювання мети моделювання; 3) розроблення концептуальних моделей; 4) обґрунтування початкових даних для моделювання; 5) розроблення математичних моделей; 6) обґрунтування методу моделювання; 7) вибір засобу моделювання; 8) розроблення програмного забезпечення для моделювання; 9) перевірка на адекватність та коригування моделей; 10) планування та виконання комп'ютерних експериментів для визначення системних функціональних показників об'єктів конфігурації; 11) аналіз отриманих результатів моделювання та визначення системної цінності від продукту.

Означені етапи моделювання проектів ґрунтуються на загальній методології моделювання систем [3]. Особливістю моделювання ПКВК є те, що реалізація зазначених етапів для різних умов (проектного середовища) потребує різної трудомісткості та можливої зміни черговості виконання цих етапів. Наприклад, відомо, що окремим складовим проектного середовища, в якому реалізуються ПКВК, притаманний мінливий характер, що зумовлює використання статистичного імітаційного моделювання для їх відображення. Це конкретизує метод моделювання. Окрім того, існує скінченна множина варіантів конфігурації проектів та їх проектного середовища, кожен із яких дає змогу отримати свою цінність для їх учасників. При цьому, поняття максимальної системної цінності від реалізації ПКВК неоднозначне для різних їх учасників, що потребує виконувати визначення її відповідно до цілей та мети моделювання окремих підпроектів.

Системна цінність (C_c) від реалізації ПКВК формується з цінностей (C_i) окремих підпроектів, що входять до їх складу, і залежить від показників (Y_{oi}) цінності кожного з цих підпроектів:

$$C_c = \sum_{i=1}^{n_\pi} C_i(Y_{oi}) + C_d, \quad (1)$$

де C_i , C_d – відповідно цінність від i -го підпроекту та додана цінність, яку отримують завдяки синергії від спільної реалізації підпроектів; Y_{oi} – показники цінності i -го підпроекту; n_π – кількість підпроектів, що реалізуються у ПКВК.

Окремі складові показників цінності ($y_{oki} \in Y_{oi}$) є частковими показниками цінності підпроектів (дохід, продуктивність, собівартість, тощо).

У разі, якщо вираз (1) можна записати у явному вигляді за допомогою аналітичних моделей, то системну цінність C_c можна визначити за допомогою скінченної множини складових (об'єктів конфігурації) системи $\{Z_0\}$ за заданих зовнішніх її впливів $\{x_{on}\}$ (проектного середовища). При цьому, якщо відомі зворотні залежності для всіх елементів множин Y_o і Z_o , то задача ідентифікації конфігурації підпроектів ПКВК стає тривіальною. Загалом існує можливість ідентифікації конфігурації підпроектів за заданим показником цінності:

$$y_{oki} = C^{-1}(C_c, Y_{oi})y_{ok}, \quad (2)$$

$$Z_0 = f^{-1}(\{z_{oi}\}z_{oi}, \{x_{oni}\}, T, y_{oki}); z_{oi} \in Z_0, \quad (3)$$

Для визначення системної цінності C_c від продукту ПКВК використовують однокритеріальну або багатокритеріальну оцінку цих проектів [4]. При цьому за умови використання однокритеріальної оцінки визначення системної цінності C_c обмежується одним частковим показником y_{ok} , а на інші показники накладають обмеження щодо допустимих значень:

$$C_c = y_{opt}; \quad (4)$$

$$y_{i_{min}} \leq y_i \leq y_{i_{max}}; i = 1, \dots, n_y, \quad (5)$$

де $y_{i_{min}}$, $y_{i_{max}}$ – відповідно нижнє і верхнє значення часткового показника цінності i -го підпроекту; n_y – число показників цінності i -х підпроектів.

За умови однокритеріального оцінення системної цінності C_c , залежно від виду часткового показника цінності, одна з його меж (нижня або верхня) може бути необмеженою. Недоліком такого оцінення системної цінності C_c продукту ПКВК є те, що існує можливість отримати декілька варіантів конфігурації відповідних проектів з приблизно однаковим значенням y_{opt} за використання різних часткових показників цінності, що задовольняють умову (5). Це свідчить про неможливість визначити раціональної конфігурації ПКВК з-поміж наявних альтернативних їх варіантів.

Багатокритеріальне оцінення системної цінності C_c від реалізації ПКВК передбачає вираз (5) записувати у вигляді узагальненого або інтегрального

критерію, який пов'язаний з усіма показниками цінності їх проектів. При цьому можна використати адитивний критерій оцінення системної цінності C_c від реалізації ПКВК [5]:

$$C_c = \sum_{i=1}^{n_x} (b_i \cdot \lambda(y_i)), \quad (6)$$

де b_i – коефіцієнт вагомості показника цінності i -го підпроєкту; $\lambda(y_i)$ – функція показників цінності i -о підпроєкту.

При цьому функцію $\lambda(y_i)$ показників цінності i -го підпроєкту підбирають за їх розмірністю таким чином, щоб задовольнити умову $\lambda(y_i) \in [0,1]$, а коефіцієнти вагомості показників цінності мають задовольняти умову:

$$\sum_{i=1}^n b_i = 1; \quad b_i > 0. \quad (7)$$

За використання одно- та багатокритеріального оцінення системної цінності C_c продукту ПКВК вибір часткових показників цінності здійснюють за критерієм, що належить до складових окремих підпроєктів та проєктів і входить до підмножини характеристик $\{y_0\} \subset Y_0$. Вони характеризують цінність ПКВК для окремих їх учасників. Визначення цих характеристик можливе лише на підставі імітаційного моделювання відповідних підпроєктів. Окрім того, існує додана цінність (C_o) від продукту ПКВК, визначення якої можливе лише за системного моделювання підпроєктів, що реалізуються у ПКВК.

Використана література

1. Адамчук В.В., Сидорчук О.В., Луб П.Л., Тригуба А.М. та ін. Планування проєктів вирощування культур на основі імітаційного моделювання: монографія. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2014. 224с.
2. Сидорчук О.В., Тригуба А. М., Сидорчук Л. Л. Інженерія кооперованого виробництва молочної продукції: системно-проєктні основи. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2016. 352 с.
3. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1978. 399 с.
4. Тригуба А. М. Системно-проєктні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції: автореф. дис. докт. техн. наук: 05.13.22. Одес. націон. політех. ун-т. Одеса, 2017. 46 с.
5. Тригуба А.М., Шолудько П.В., Сидорчук Л.Л., Боярчук О.В. Системно-ціннісні засади управління інтегрованими програмами розвитку молочарства на основі моделювання // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. 2016. №2(1174). С.103-107.

РОЗРОБКА ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ПО ПОЛІПШЕННЮ УМОВ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ВОДІЇВ, ЗАЙНЯТИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ ВАНТАЖІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

СЕМЕРНЯ О.В., ст. викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Транспорт є найважливішою складовою частиною виробничої інфраструктури. В підприємства АПК постійно збільшується парк транспортних засобів, у тому числі призначених для перевезення великогабаритних та небезпечних вантажів, обумовлює зростання чисельності працюючих у цій галузі.

За даними соціально-гігієнічного моніторингу, в АПК, кількість працюючих в автомобільній галузі становить 30,0% і має тенденцію до зростання на 1,0-2,0% щорічно.

Водій — найвідповідальніша професія на транспорті, яка відноситься до категорії професій, пов'язаних з підвищеною небезпекою.

Актуальність цієї теми обумовлена недостатньою вивченістю впливу умов праці на працездатність і стан здоров'я водіїв; а також необхідністю розробки ефективних заходів профілактики, спрямованих на зниження ризику порушення здоров'я водіїв у нових соціально-економічних умовах.

Незважаючи на те, що за останні роки відбулося певне поліпшення технічних даних автотранспортних засобів, що експлуатуються на дорогах країни, праця водія, як і раніше, характеризується впливом комплексу несприятливих виробничих факторів, таких як: фізична напруга (фіксована робоча поза) і значна нервово-емоційна напруга (термінове прийняття екстрених рішень, аналіз ситуації на дорозі, прогнозування); шум, вібрація, несприятливі метеорологічні умови, хімічні речовини (оксид вуглецю, оксиди азоту, акролеїн, бензин, етиленгліколь, бензапірен та інші вуглеводні), а також запиленість.

Статистичні дані свідчать, що питома вага працюючих на транспорті у шкідливих умовах праці складає близько 52,0%. Недотримання гігієнічних нормативів на робочих місцях водіїв залишається стабільно високою і досягає: по шуму — 47,0%, вібрації - 44,0%, за показниками мікроклімату - до 85,0%.

Серед несприятливих виробничих факторів, що ускладнюють діяльність водіїв, важливе місце займають кліматичні умови. Так, температура зовнішнього повітря в теплий період може досягати +35 °С, а в холодний -30 °С, також характерні пилові бурі, дощі, дорожнє покриття або його відсутність.

Систематичне вплив комплексу шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу значно прискорюють професійну непридатність водійського персоналу і завдають істотної шкоди здоров'ю водіїв, що робить актуальною проблему вивчення стану умов праці цієї професійної групи.

В даний час бракує даних про умови праці водіїв на сучасних автотранспортних засобах. Потрібна розробка режимів праці і відпочинку з урахуванням кліматичних умов; визначення «безпечного» стажу роботи водія, протягом якого не виникають порушення в стані здоров'я; розробка комплексу ефективних профілактичних заходів з урахуванням специфіки трудової діяльності водіїв вантажного транспорту в нових соціально-економічних умовах.

З позиції забезпечення ергономічних вимог і зменшення ступеня впливу на організм шкідливих чинників робочої середовища необхідна технічна модернізація робочого місця водія, яка повинна бути, насамперед, спрямована на оптимізацію теплового режиму кабіни водія, на вдосконалення механізмів керування автомобілем, встановлення повітряних фільтрів, вдосконалення системи підвіски та звукоізоляції кабіни.

Вивчення даної теми дасть можливість науково обґрунтувати заходи щодо зниження професійних ризиків водіїв вантажних автомобілів, що включають заходи з оптимізації умов праці, раціоналізації режимів праці та відпочинку, поліпшенню санітарно-побутового обслуговування, підвищення якості медичної профілактичної допомоги. Аналіз наукової літератури показує, що більша частина робіт з вивчення умов праці водіїв автотранспортних засобів, оцінку їх впливу на працездатність і стан здоров'я, а також обґрунтування профілактичних заходів для водіїв була виконана наприкінці 90-х років минулого сторіччя.

Назріла необхідність вивчення впливу умов праці водіїв вантажного автотранспорту на стан здоров'я працівників і продуктивність праці, що дасть можливість підійти до вирішення питань про ступінь впливу комплексу шкідливих факторів виробничого середовища, а також доцільність створення системи заходів профілактики.

Мета дослідження: наукове обґрунтування заходів по мінімізації професійного ризику порушення здоров'я водіїв автомобілів, які здійснюють вантажні перевезення.

Для досягнення поставленої мети сформульовані наступні завдання:

1. Провести гігієнічну оцінку умов праці водіїв вантажного автотранспорту в АПК і розробити інтегральний показник оцінки виробничого середовища.
2. Виявити взаємозв'язок функціонального стану водіїв вантажного автотранспорту з умовами праці на основі розроблених інтегральних показників оцінки виробничого середовища та функціонального стану.
3. Обґрунтувати і розробити заходи профілактики щодо мінімізації професійного ризику водіїв автотранспортних засобів.

Висновки: у комплексі виробничих факторів, які чинять вплив на здоров'я, функціональний стан і працездатність водіїв, найбільший внесок припадає на нервово-емоційне напруження, нагріваючий мікроклімат, підвищений рівень шуму і вібрації, загазованість і запиленість. Посилюють дію чинників

виробничого середовища і невиробничі фактори, такі як , малорухливий спосіб життя, наявність шкідливих звичок і т. д.

Запобігання або ослаблення впливу на водіїв факторів виробничого середовища і трудового процесу цілком залежить від інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, адміністративно-організаційних, медико-профілактичних заходів, спрямованих на поліпшення умов праці, оптимізацію факторів виробничого середовища і трудового процесу, вдосконалення системи медичного та соціального забезпечення водіїв.

Практичні рекомендації передбачають основні заходи профілактики щодо оптимізації умов праці, режимів праці і відпочинку та харчування водіїв вантажних автомобілів а галузі АПК, а саме:

- проведення атестації робочих місць згідно з вимогами нормативної документації та з урахуванням комбінованої дії всіх факторів виробничого середовища і трудового процесу;

- проведення заходів по доведенню рівнів фізичних факторів, а саме шуму і вібрації на робочих місцях водіїв до нормованих;

Для ослаблення впливу високої зовнішньої температури повітря необхідно передбачати наявність сонцезахисних екранів, тонування скла, фарбування зовнішніх і внутрішніх поверхонь огорожень автомобілів світлими тонами і т. д.

- з метою зниження забруднення повітряного середовища кабін автомобілів, необхідно забезпечення максимальної герметизації кабін, установка фільтрів очищення повітря, організація і проведення своєчасного контролю за технічним станом автотранспорту з метою регулювання паливної системи, газифікації транспорту, під час експлуатації транспорту — забезпечення оптимальних режимів роботи двигуна.;

- підтримання у справному стані системи регулювання параметрів водійського крісла у відповідності з антропометричними даними і амортизаторів. Покриття сидіння повинно бути виконано з паро- і повітропроникних матеріалів;

- впровадження заходів, спрямованих на зниження нервово-емоційного напруження та втоми;

- організація раціональних режимів праці і відпочинку;

- проведення щозмінних передрейсових та післярейсових медичних оглядів;

- організація раціонального харчування та питного режиму водіїв, спрямованого на нормалізацію теплообміну організму і підвищення працездатності.

Використана література

1. Войналович О.В., Цапко В.Г. Проблеми безпеки життєдіяльності та охорони праці на селі: матеріали 9-ї міжнар. наук.-метод. конф. «Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика» (20-22 травня 2010 р., Львів). Л.: ВАТ «БІБЛЬОС», 2010. С. 283–285.

2. Тимошина Д. П. Удосконалення організаційних підходів оцінки умов праці та профілактики професійних захворювань // Тези доп. конф. профпатологів України. К., 1999. С. 53–54.
3. Федотов И. А. Роль Международной организации труда в сохранении и укреплении здоровья рабочих // Мед. труда и пром. экол. 1997. № 1. С. 1–

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ У КОНСТРУЮВАННІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

РОЛЬ ТА МІСЦЕ ВЗАЄМОЗАМІННОСТІ В СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

БИСТРИЙ О.М., старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Державна політика у сфері стандартизації повинна базуватися на таких принципах, як адаптація до сучасних досягнень науки і техніки з урахуванням стану національної економіки, пріоритетність прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів, дотримання міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації. [1].

Однією з характерних особливостей сучасного машинобудування є широка номенклатура продукції, кожний вид чи група якої має широкий спектр показників та параметрів. Очевидно, що вони повинні забезпечувати, в першу чергу, високий рівень споживчих властивостей машин та обладнання – надійність, довговічність, безпечність, продуктивність, економічність, а також – виготовлення виробів оптимальних типорозмірів, їх відповідність вимогам геометричної та функціональної взаємозамінності.

Закон України „Про стандартизацію“ спрямований на впровадження новітніх досягнень у науково-технічному прогресі. Зміни, що сталися на цей час у системі стандартизації, орієнтують на забезпечення конкурентоспроможності продукції на зовнішньому ринку. Це ефективно досягається через пряме впровадження міжнародних і європейських стандартів, застосування основоположного принципу їхньої добровільності відповідно до міжнародного і європейського досвіду, а встановлення обов'язкових вимог переноситься у законодавчі акти, такі як технічні регламенти. Отже. Враховуючи зміни в системі стандартизації, у галузі машинобудування потрібно переглянути чинні стандарти з огляду змін в зовнішній торгівлі, потреб внутрішнього ринку, процесу входження України до ЄС.

У сучасних умовах, через обмеженість фінансування розвитку та удосконалення машинобудівної промисловості, найдієвішим методом підвищення її ефективності є уніфікація, спрямована на обмеження номенклатури розроблюваних базових зразків і скорочення числа типорозмірів їх складових частин, на вдосконалення нормативної бази, використовуючи сучасні підходи до планування робіт зі стандартизації. В свою чергу уніфікація пов'язана з такими поняттями, як сумісність та взаємозамінність [2].

Оскільки Україна вступила WTO, першочерговими стають завдання щодо реалізації пріоритетних положень Програми інтеграції України до Європейського Союзу. Запровадження в Україні положень директив Нового підходу ЄС, визначення актуальних напрямків та об'єктів стандартизації, актуалізація та оптимізація національних стандартів, що забезпечують виконання вимог технічних регламентів, які розробляються на основі положень нових директив ЄС.

Використана література

1. Закон України „Про стандартизацію“ від 17.05.2001 р. №2408-Ш.
2. Державна система стандартизації. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 1.1 -2001.
3. Указ Президента України від 14.09.2000 р. №1072/2000 „Про інтеграцію України до Європейського Союзу“.
4. Кабан П. Нові рубежі на шляху до європейської інтеграції // Стандартизація, сертифікація, якість. 2012. №1 С. 3-12.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФОРМЫ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП ПО УСЛОВИЯМ МИНИМАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ

ЧЕХУНОВ О.А., к.т.н., доцент, АСЫКА А.В., ассистент
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Механическая обработка почвы - важное звено системы земледелия любого хозяйства. В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на обработку почвы приходится 35-40% энергетических и 25-30% трудовых затрат. От обработки почвы зависят физические, агрохимические и биологические показатели плодородия почвы, во многом определяющие величину и качество будущего урожая [1, 2, 3].

Одним из недостатков, применяемых при обработке почвы, универсальных стрелчатых лап с плоскими прямолинейными рабочими поверхностями является недостаточное разрыхление почвы: крылья лап, в

основу роботи которых заложен трёхгранный клин, воздействуют на обрабатываемую почву однотипно [4, 5, 6].

Предполагается, что рабочая поверхность стрелчатой лапы будет криволинейной незакономерной формы. Форма будет определяться из условий максимального снижения тягового сопротивления рабочего органа, а именно за счет снижения усилия резания почвы. Рабочая поверхность будет составлена из нескольких горизонтальных и вертикальных сечений незакономерной формы.

Путем моделирования и применения методов прикладной геометрии нам будет необходимо: разработать модель деформирования почвы при ее обработке новым рабочим органом; исходя из модели деформирования почвы задаться условиями для формообразования рабочих поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих машин, в данном случае культиваторной лапы.

В основу своих исследований предполагаем заложить имеющиеся теоретические и экспериментальные данные, устанавливающие связь между формой рабочего органа (деформатора) и качеством обработки почвы, а также ее энергетической составляющей.

Для того чтобы упростить изготовление конструкции лап и заранее заложить возможность замены быстроизнашивающихся элементов, можно заменить способ получения поверхности горизонтальными и вертикальными плоскостями на пересечение нескольких фигур, например, пересечение конической и цилиндрической поверхности. При этом необходимо учесть, что наиболее подверженной износу является носок лапы. Мы предлагаем выполнить его в виде s – образного долота.

Необходимо учитывать, что на протекание технологического процесса обработки почвы большое влияние, кроме самого рабочего органа, оказывает и стойка лапы на которой она закреплена. В зависимости от ее формы и сечения, а кроме того упругих свойств, будут изменяться деформационные процессы почвы [7, 8, 9]. Как показывает практика, широкая прямая стойка оставляет после прохода достаточно широкую борозду, при этом влажные слои почвы могут выноситься на поверхность. На основании этого можем сделать вывод, что стойка должна иметь клиновидную форму с наименьшим лобовым сопротивлением. Так же, возможно применение пружинных стоек, которые во время работы будут создавать дополнительную вибрацию, что может значительно снизить тяговое сопротивление. Но при этом возможно изменение технологического процесса, которое вызовет необходимость изменения формы рабочей поверхности лапы.

Для повышения энергоэффективности технологических процессов обработки почвы необходимо создать рабочие органы и машины с динамическими характеристиками, обеспечивающими высокое качество работы. Это возможно при изменении (управлении) углов атаки и крошения, ширины захвата рабочих органов в допустимых пределах, а также площади фронтальной проекции рабочих органов почвообрабатывающей машины при заданной глубине обработки почвы [10].

Использованная литература

1. Казаков К.В., Макаренко А.Н., Мартынова И.В., Мачкарин А.В., Путиенко К.Н., Рыжков А.В., Саенко Ю.В., Чехунов О.А. Зарубежная сельскохозяйственная техника: Монография. Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2016. 200 с.
2. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. К обоснованию формы культиваторной лапы с криволинейной поверхностью // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 10 января 2017 г.). – Ч. I. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 131-134.
3. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Проектирование культиваторной лапы по наименьшему террадинамическому сопротивлению // Сборник материалов I Международной научно-практической конференции «Наука в эпоху модернизации», ТОО Образовательный центр «AKSU», Республика Казахстан, г. Шымкент, 2017. С. 92–96.
4. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Комбинированные почвообрабатывающие орудия в условиях биологизации земледелия: Материалы XVIII международной студенческой научной конференции (Белгородский ГАУ, 30 марта – 1 апреля 2015 г.). Том 2. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 17.
5. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. К обоснованию конструктивной схемы комбинированного почвообрабатывающего орудия // Материалы XIX международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий», (24 - 26 мая 2015 г. Майский). 2015. С.52-53.
6. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Компоновочная схема комбинированного почвообрабатывающего орудия // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 25 декабря 2015 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2015. С. 124-127.
7. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Рабочие органы комбинированных почвообрабатывающих машин // Материалы международной студенческой научной конференции Белгородского ГАУ, (9 –10 февраля 2016 г.). Том 2. 2016. С. 14.
8. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Комбинированное почвообрабатывающее орудие модульного типа: Материалы XX международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий», (23 - 25 мая 2016 г.). Том 2. 2016. С. 45-46.
9. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Культиваторная лапа с криволинейной рабочей поверхностью // Вісник Харківського національного технічного

університету сільського господарства ім. Петра Василенка. «Технічні системи і технології тваринництва» «Технічний сервіс машин для рослинництва». 2017. Вип. 181. С. 90-93.

10. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Комбинированное почвообрабатывающее орудие // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. «Технічні системи і технології тваринництва» «Технічний сервіс машин для рослинництва». 2017. Вип. 181. С. 114-117.

РАБОЧИЙ ОРГАН ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ

ЧЕХУНОВ О.А., к.т.н., доцент, АСЫКА А.В., ассистент
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Задачей предлагаемой конструкции рабочего органа является снижение тягового сопротивления, повышение долговечности и ремонтпригодности.

Для реализации указанной задачи предлагаемый рабочий орган почвообрабатывающего орудия выполнен из центрального элемента, переднего и заднего боковых элементов, крепежных винтов и стойки [1, 2, 3].

Рабочий орган почвообрабатывающего орудия выполнен из центрального элемента, выполненного из прямоугольного профиля, S-образной формы, с углом заточки в носовой части 45 градусов, имеющего вырез в нижней части, глубиной равной толщине устанавливаемых в нем переднего и заднего боковых элементов. Передний и задний боковые элементы закреплены винтами, по два на каждый элемент. Причем задний элемент прикреплен к стойке, а передний посредством винтов к центральному S-образному элементу. Задний элемент установлен по отношению к переднему элементу без выступания. Рабочая поверхность образована передним и задним боковыми элементами, она выполнена из двух частей: плоскорежущей и криволинейной.

Режущая кромка переднего плоскорежущего элемента выполнена с верхней заточкой по всей длине, кроме боковых обреза. В лобовой части лезвие режущей кромки переднего элемента выполнено по форме логарифмической спирали положительной в носовой части и отрицательной в части боковых обреза. Боковые обреза выполнены по прямой. С тыльной стороны переднего элемента выполнена технологическая канавка для возможности наплавки износостойкого покрытия. Глубина технологической канавки 1-2 мм, а ширина 15-20 мм. Криволинейная рабочая поверхность выполнена в виде дорзовентрально приплюснутого [4, 5, 6] усеченного полуконуса, сопрягаемого с плоскорежущей частью и боковыми обрезами, участками логарифмической спирали отрицательной кривизны, что позволяет

уменьшить площадь фронтальной проекции рабочего органа, а следовательно и снизить тяговое сопротивление [7, 8, 9, 10].

Рабочий орган почвообрабатывающего орудия такой конструкции позволяет достичь выполнения поставленных задач: снижение тягового сопротивления, за счет применения плоскорежущей и криволинейной поверхности, а так же за счет сохранения остроты режущей кромки при использовании износостойких покрытий, что в свою очередь позволит получить повышение долговечности, а разборная конструкция элементов повышает ремонтпригодность, за счет быстрой смены передней, наиболее изнашиваемой части поверхности рабочего органа.

Использованная литература

1. Казаков К.В., Макаренко А.Н., Мартынова И.В., Мачкарин А.В., Путиенко К.Н., Рыжков А.В., Саенко Ю.В., Чехунов О.А. Зарубежная сельскохозяйственная техника: Монография. Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2016. 200 с.
2. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. К обоснованию формы культиваторной лапы с криволинейной поверхностью // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 10 января 2017 г.). – Ч. I. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 131-134.
3. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Проектирование культиваторной лапы по наименьшему террадинамическому сопротивлению // Сборник материалов I Международной научно-практической конференции «Наука в эпоху модернизации», ТОО Образовательный центр «AKSU», Республика Казахстан, г. Шымкент, 2017. С. 92–96.
4. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Комбинированные почвообрабатывающие орудия в условиях биологизации земледелия: Материалы XVIII международной студенческой научной конференции (Белгородский ГАУ, 30 марта – 1 апреля 2015 г.).– Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. Том 2. С. 17.
5. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. К обоснованию конструктивной схемы комбинированного почвообрабатывающего орудия // Материалы XIX международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий», (24 - 26 мая 2015 г. Майский). 2015. С. 52-53.
6. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Компоновочная схема комбинированного почвообрабатывающего орудия // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 25 декабря 2015 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2015. С. 124-127.

7. Макаренко А.Н., Мартынова И.В. Рабочие органы комбинированных почвообрабатывающих машин // Материалы международной студенческой научной конференции Белгородского ГАУ, (9 –10 февраля 2016 г.). Том 2. 2016. С. 14.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СЕКЦИИ СЕЯЛКИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

ПОРИЦКИЙ В.М., ЦЫПКИНА И.В., САХНОВА Л.Ю.
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия
СТЕШЕНКО Д.Н.

МБОУ "Погореловская СОШ", с. Погореловка, Белгородская обл., Россия

При штучном посеве классическими сеялками имеет место значительная разница в скорости движения агрегата и начальной скорости полета высеваемых семян, что приводит к неравномерному распределению семян в рядке и как следствие к снижению урожайности [1]. Для того, чтобы увеличить урожайность, ставится задача повысить точность посева за счет увеличения начальной окружной скорости полета семян. При этом необходимо предложить конструкцию посевного устройства позволяющего производить сев штучным и гнездовым способом.

Для осуществления этой задачи предложен способ [2, 3] скоростного посева семян и устройство для его реализации. Конструкция сеялки состоит из корпуса, в котором установлен диск, при чем, в диске выполнены сквозные отверстия и направляющая прорезь.

Диск жестко прикреплен к валу, который предназначен для вращения диска в корпусе. По внутренней стороне диска установлена неподвижно ограничительная пластина с несколькими или с одним выталкивателем, которая ограничивает истечение семян из семяпровода, прикрепленного к корпусу. С нижней стороны к корпусу прикреплен сменный сошник [4, 5].

Предложенное устройство для посева работает следующим образом.

При движении сменного сошника в почве происходит формирование семенного ложа в один или несколько уровней. При этом вращают диск через вал. Семена, загруженные в бункер, поступают через семяпровод во внутреннюю полость диска и ограничиваются от просыпания на почву корпусом, ограничительной пластиной и семяпроводом. При вращении диска семена под действием центробежной силы заполняют сквозные отверстия в диске и поступают к месту выгрузки – нижней части корпуса, где выпадают на подготовленное семенное ложе [6, 7, 8].

При необхідності різноглибинного гнездового посева семян используют сменный сошник, диск и ограничительную пластину с тремя или более выталкивателями.

При необходимости посева гнездовым способом на одну глубину используют сменный сошник, диск и ограничительную пластину с тремя или более выталкивателями [9, 10].

При необходимости односемянного посева используют сменный сошник, диск, и ограничительную пластину с одним выталкивателем.

Предложенное устройство для посева обеспечит равномерное распределение семян вдоль рядка, что обеспечит дружные всходы и прибавку урожая.

Использованная литература

1. Сахнов А.В. Совершенствование процесса локального внесения минеральных удобрений при посеве сахарной свеклы: дис. канд. техн. наук : защищена 19.02.2009 : утв. 8.05.2009 / Сахнов А.В. Воронеж, 2009. С. 127.
2. Скурятин Н.Ф., Сахнов А.В. Повышение эффективности применения минеральных удобрений под пропашные культуры (на примере сахарной свеклы): монография. М.; Белгород: «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2015. С. 119-136.
3. Бондарев А.В. Разработка энергосберегающего способа посева зерновых культур с одновременным внесением удобрения: дис. канд. техн. н-к: 05.20.01 / Бондарев Андрей Владимирович. Воронеж, 2008. 177 с.
4. Сошник для очагового многоуровневого внесения минеральных удобрений: Пат. №2400044 РФ, МПК А 01С 15/06 (2006.01) / Сахнов А.В. (RU), Скурятин Н.Ф. (RU), Походня Г.С. (RU), Сахнов В.П. (RU); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия». – №2009120966/12 заявл. 2.06.2009 опубл. 27.09.2010, Бюл. 27.
5. Штучный дозатор: Пат. № 117249 РФ, МПК А01С 7/00 (2006.01) / Сахнов А.В. (RU), Саенко Ю.В. (RU), Стребков С.В. (RU), Сахнова Л.Ю. (RU), Сахнов В.П. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина». №2012103670; заявл. 02.02.2012; опубл. 27.06.2012, Бюл. №18.
6. Скурятин Н.Ф., Курсенко П.Р., Сахнов А.В. Модернизация посевной секции сеялки пропашных культур // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 4. С. 6–8.
7. Сахнов А.В. Скоростной высевальный аппарат для сеялок точного посева // Научное обозрение. 2014. №1. С. 34-38.
8. Сахнов А.В. Устройство для точного посева и внесения удобрений // Сельский механизатор. 2014. №12. С.10, С.40.
9. Сахнов А.В. Высевальный аппарат сеялки пропашных культур // Научное

обозрение. 2015. №16. С.40-43.

10. Скурятин Н.Ф., Захаржевский А.П., Новицкий А.С., Бондарев А.В., Жилияков А.Л. Ресурсосбережение при посеве зерновых культур: монография. М.-Белгород: «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2015. 334 с.: ил.

КОМБИНИРОВАННЫЙ СОШНИК ДЛЯ ПОСЕВА ЗЕРНОТУКОВЫХ КУЛЬТУР

СКУРЯТИН Н.Ф., НОВИЦКИЙ А.С., КУЛИКОВ А.С., ЦЫПКИНА И.В.
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Посев сельскохозяйственных культур с одновременным внесением основного удобрения осуществляется сеялками, оснащенными комбинированными сошниками, известен ряд технических решений по посеву зерновых культур с одновременным внесением удобрений [1, 2, 3, 4]. Общим недостатком существующих и предлагаемых комбинированных сошников является отсутствие конструктивных элементов, формирующих посевное ложе, или эта операция ими выполняется неэффективно.

Разрабатывается комбинированный сошник, состоящий из узла крепления, к которому жёстко прикреплена рама, с установленными на ней опорными подшипниками с дисковым ножом. За дисковым ножом к раме жёстко прикреплён тукопровод, нижний конец которого отогнут назад и расположен на уровне нижней кромки дискового ножа. За тукопроводом с возможностью вертикального перемещения установлен семяпровод, причем его нижний конец отогнут назад на угол меньший 90° и расположен над отогнутым концом тукопровода, причем к нижней части отогнутого конца семяпровода жёстко прикреплён уплотнитель почвы, выполненный в виде жёлоба. На конце рамы установлен каток, свод которого выполнен в виде жёлоба, обращенного выпуклостью к оси катка.

Комбинированный сошник работает следующим образом. При опускании комбинированного сошника в рабочее положение дисковый нож погружают в почву и образуют борозду с разрыхлённой почвой в виде равнобедренного треугольника с вершиной, обращённой вниз. По тукопроводу, жёстко прикрепленному к раме за дисковым ножом, минеральные удобрения подают в нижнюю часть образованной дисковым ножом борозды. Почвой, сходящей с боков борозды, закрывают минеральные удобрения. Так как нижний конец семяпровода отогнут назад на угол меньший 90° и расположен над нижним концом тукопровода, то уплотнителем почвы сжимают почву, оказавшуюся над минеральными удобрениями, создавая посевное ложе для семян. Семена, вышедшие из отогнутого назад нижнего конца семяпровода, размещают на

посевном ложе и укрывают разрыхлённой почвой верхних слоёв, которую, в свою очередь, уплотняют катком, образуя выпуклую форму поверхности борозды, что сокращает испарение влаги.

Изменение глубины посева семян осуществляют путём изменения по вертикали положения семяпровода с уплотнителем относительно тукопровода.

Комбинированный сошник обеспечивает выполнение четырех технологических операций: рыхление почвы в зоне размещения удобрений и семян, локальное внесение удобрений, посев семян на уплотнённое ложе, уплотнение почвы над семенами. Применение комбинированного сошника позволяет снизить затраты средств при посеве, так как выполняются четыре операции за один проход, и повысить урожайность за счёт локально ориентированного размещения удобрений относительно семян.

Использованная литература

1. Комбинированный однодисковый сошник: Пат. RU 2223625 / Абезин В.Г., Карпунин В.В., Салдаев А.М.; Оpubл. 20.02.2004, Бюл. №5.
2. Комбинированный сошник: Пат. RU 2419277 / Абезин В.Г., Цепляев А.Н., Шапров М. Н.; Оpubл. 27.05.2011, Бюл. №15.
3. Комбинированный однодисковый сошник: Пат. RU 2256316/ Абезин В.Г., Сердюков Д.А., Цепляев А.Н., Шапров М.Н.; Оpubл. 20.07.2005, Бюл. №20.
4. Посевная секция зернотуковой сеялки: Пат. RU 2400959 / Скурятин Н.Ф.; Оpubл. 10.10.2010, Бюл. №28.

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОГРУЖЕНИЮ ПЛОСКОГО ДИСКА В ПОЧВУ

ЖИЛЯКОВ А.Л.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

При проведении исследований, когда необходимо определять силы, давление, крутящие моменты на валах, как правило, применяют тензометрическую аппаратуру, хотя при этом приходится изготавливать устройства с упругими элементами, наклеивать датчики, проводить тарировку, использовать регистрирующую аппаратуру, источники постоянного тока. Это удобно при проведении исследований в стационарных условиях и наличии соответствующей аппаратуры. Если исследования проводятся в полевых условиях, то применяются мобильные тензолаборатории на базе автомобилей высокой проходимости. Тензолаборатории нет, поэтому силу, действующую на центральный диск посевной секции зернотуковой сеялки, предлагаем фиксировать путем регистрации величины сжатия оттарированной пружины,

установлюваною в спеціальному пристрої. Реєстрація величини сжаття пружини виконується за допомогою камери або фотоапарата при достаточному кількості знімків. Розроблено конструктивну схему установки для визначення сили опору поглибленню диска в ґрунт.

Відомо декілька способів визначення удільного опору ґрунтів [1, 2, 3]. Дані способи не можуть дозволити визначити силу опору поглибленню плоского диска в ґрунт.

В умовах майстерських Белгородського ГАУ ім. В.Я. Горина, розроблено, виготовлено і захищено патентом № 152066 РФ на корисну модель [4], установка для визначення сили опору поглибленню плоского диска в ґрунт, встановлювана на гідравлічний трактор.

Установка працює наступним чином. При включенні гідросистеми трактора нижні кінці важків гідравлічно опускаються вниз. Поперечна балка жорстко закріплена до кінців важків гідравлічно, контактує з балкою. Задній кінець балки, до якого жорстко закріплений упор, опускається вниз. Нижня поверхня упору контактує з шайбою, при цьому, шайба контактує з верхнім кінцем пружини. Нижній кінець пружини взаємодіє з кронштейном, який шарнірно закріплений на задньому кінці кронштейна осі диска. Так як до торця заднього кінця кронштейна осі диска в перпендикулярному напрямку жорстко закріплена вісь диска, то сила з боку пружини передається диску, який поглиблюється в ґрунт. В результаті реакції сили, діючої з боку ґрунту на диск, між гайкою і верхньою поверхнею упору утворюється зазор. За величиною зазору, використовуючи тарифікаційну діаграму пружини, визначають силу опору поглибленню диска в ґрунт. Глибина поглиблення диска дорівнює відстані між обмежувачем ходу штока і торцем напрямлюючої. Зазори між гайкою і верхньою поверхнею упору, а також між обмежувачем ходу штока і торцем напрямлюючої реєструються за допомогою фотокамери.

Після отримання кадрів знімки, де вказано величину сжаття пружини і глибина поглиблення диска, з урахуванням тарифікаційної діаграми, побудованої за експериментальними даними, будується графік зміни сили опору диску від глибини його поглиблення.

Встановлено, що для поглиблення диска на глибину 7 см потрібна сила рівна 485 Н.

Використана література

1. Спосіб визначення удільного опору ґрунту: Патент 2139516 Російська Федерація: МПК6 G01N3/42 / Заявник Путрін А.С.; патентообладатель Путрін А. С. №97116872/28; заяв. 30.09.1997; опубл. 10.10.1999.
2. Спосіб визначення удільного опору ґрунту при пахоті: Патент 2028614 Російська Федерація, МПК6 G01N33/24 / Заявник Гончарова Е.М., Прохоров А.Н., Сапожников П.М.; патентообладатель Почвенный

- институт им. В. В. Докучаева. №5021190/15; заяв. 26.08.1991; опубл. 09.02.1995 г.
3. Устройство для определения сопротивления и степени износа почвообрабатывающих рабочих органов: А. с. 1405716 СССР МПК4 А01В17/00 / Заявитель Скепко Г. И., Малюгин Т. Т.; патентообладатель Проектно-конструкторский технологический институт министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности УССР. №4194641; заяв. 19.12.1986; опубл. 30.06.1988 г.
 4. Установка для определения силы сопротивления погружению диска в почву: Патент 152066 Российская Федерация, МПК А01В17/00 / Заявитель Скурятин Н.Ф., Новицкий А.С, Жилияков А.Л, Журбенко С.Ю.; патентообладатель ФГБОУ ВПО Белгородская ГСХА им. В.Я. Горина – №2015100540/13; заяв. 12.01.2015; опубл. 27.04.2015 г.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО НОЖЕВОГО КАТКА И САЕ АНАЛИЗ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ

МАЧКАРИН А.В., к.т.н., доцент,
РЫЖКОВ А.В., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия,

В настоящее время для разработки и оптимизации сложных конструкций сельскохозяйственных машин и, в частности, почвообрабатывающих машин широкое применение находят автоматизированные методы. По мере совершенствования машин возрастает их сложность. Существует необходимость поиска новых, интеллектуальных подходов к созданию конструкций, позволяющих адекватно вписываться в концепцию разрабатываемой модели и быстро выпускать изделия в различных исполнениях. Многие производители используют средства управления жизненным циклом изделия (PLM), которые повышают эффективность работы. В состав такого решения входят системы автоматизированного проектирования (CAD), технологической подготовки производства (CAM), инженерного анализа (CAE) и управления проектными данными [1].

Применение 3D-визуализации при создании виртуальных опытных образцов - один из самых эффективных способов быстрого выполнения проектов. Для этого в системе предусмотрены такие специальные функции, как выявление пересечений деталей и численное моделирование (для оценки изделия в статике и динамике, контроля кинематики и усталостных напряжений). Данные функции, а также расчеты методом конечных элементов точно воспроизводят поведение реального изделия.

Современной моделью является твердотельная модель, которая описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело[2].

На основании полученных технологической схемы и рабочих параметров проектируемой сельскохозяйственной машины создается виртуальный прототип (трехмерная модель) макетного образца машины с применением систем автоматизированного проектирования. Создание трехмерной модели проектируемой машины включает выполнение следующих этапов: - двухмерное проектирование (плоское моделирование); - трехмерное моделирование одной детали; - создание сборочной единицы; - проведение расчетов и построения (САЕ анализ).

Быстрое выполнение работ по обработке пожнивных и растительных остатков различного вида в настоящее время принимает важное значение. Предлагаемый ножевой каток можно использовать для обработки полей, где выращивается кукуруза, рапс, зерновые культуры, овощные культуры, подсолнечник, табак, хлопок и т.д. Растительные остатки режутся, измельчаются и остаются на поверхности почвы. Контакт с почвой запустит работу микроорганизмов. Предлагаемый каток - это эффективное средство против насекомых, зимующих в стеблях растений. Личинки зимуют в пожнивных остатках и единственный способ контролировать это без применения химикатов – срезать и измельчать пожнивные остатки. Таким образом, предлагаемый режущий каток является самым подходящим орудием для выполнения этой работы [3].

Рассмотрим на примере обоснование конструкции ножевого мульчирующего катка. Режущий каток (роллер) представляет собой стальной барабан диаметром 610 и толщиной 7 мм, на который установлены ножи размером 100 мм, таким образом общий диаметр составляет 810 мм. Предлагаемый режущий каток может работать при скорости 18-25 км/ч. Предлагаемый роллер – это простой, но мощный агрегат, который является отличной альтернативой мульчировщикам или ботворезам (рис. 1).

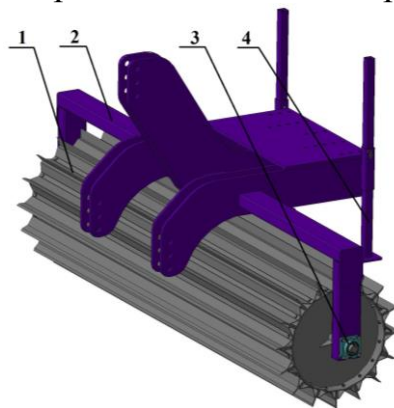


Рис. 1. Ножевой каток-мульчировщик:

1-каток; 2-рама; 3-корпусный подшипник; 4-устройство стабилизации.

Предварительно выбрали режимы нагружения, установили силы и закрепления. Деталь была разбита на 15380 конечных элемента. В результате проведения расчетов были получены карты напряжений и карты перемещений (рис. 2) Прочностной расчет стойки с долотом проводили с помощью модуля АРМ FEM системы автоматизированного проектирования КОМПАС – 3D. Система позволяет осуществлять статический расчет твердотельных моделей (деталей и сборок) и визуализировать результаты [4,5].

Использование современных вычислительных комплексов конечно-элементного расчета существенно упрощают прочностные расчеты и дают возможность получить исчерпывающие данные как по нагружению рабочего органа конструкции почвообрабатывающей машины, так и по прогнозированию.

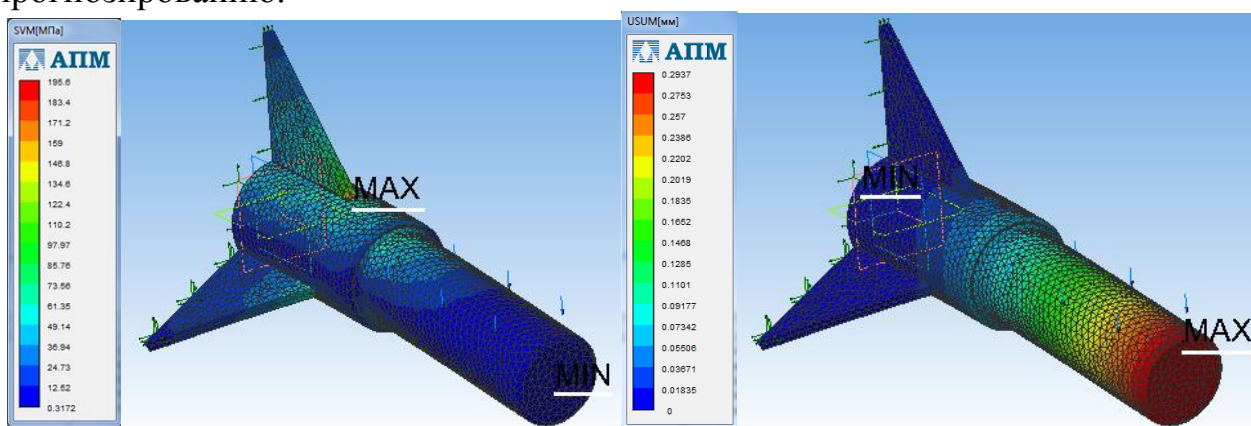


Рис. 2. Карты напряжений и перемещений полуоси катка

В свою очередь прогнозирование поможет предотвратить или минимизировать риски возникновения отказов и разрушения рабочих органов при дальнейшей эксплуатации почвообрабатывающих машин, в том числе после модернизации.

Использованная литература

1. Рыжков А.В., Мачкарин А.В. Моделирование рабочих органов почвообрабатывающих машин и CAE анализ их рабочих органов // Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн [Электронный ресурс]: материалы IV Международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017). Вып. 4. С. 191-197.
2. Мачкарин А.В., Рыжков А.В. Применение CAE анализа рабочих органов почвообрабатывающих машин при их моделировании // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке», посвященной 30-летию кафедры технической механики и конструирования машин (п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018). 630 с.

3. Костюк Я.С., Бекетов В.А., Рыжков А.В. Обоснование схемы ножевого катка для измельчения растительных остатков // Материалы Межд. студенческой науч.-практ. конфер. «Молодежный аграрный форум - 2018». (п. Майский, 20-24 марта 2018 г.). 2018. Т.2. С. 83.
4. Рязанов В.М., Булавин С.А., Рыжков А.В. Ресурсосберегающая технология и система машин для производства культур с элементами биологизации // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2008. №2. С. 19-21.
5. Макаренко А.Н., Мачкарин А.В., Саенко Ю.В. Зарубежная сельскохозяйственная техника: Монография. Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2016. 200 с.: ил.

АКУСТИЧНИЙ ОПР – ОСНОВНИЙ ІНФОРМАТИВНИЙ ПАРАМЕТР В РОБОТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ГЛИБИНОЮ ХОДУ ГРУНТОРОЗПУШУВАЧА

АНТИПЧУК Б. О., аспірант³

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України, м. Глеваха, Київська обл.

В сучасних умовах ультразвук є своєрідною фізичною основою отримання інформації при різних вимірах в агрономії, а саме: для хімічного та механічного аналізу ґрунтів.

Сучасне сільськогосподарське виробництво для більшої ефективності вимагає автоматизації всіх виробничих процесів, насамперед, це стосується обробки ґрунту (особливо процесу його розушільнення), від родючих властивостей якого залежить якість врожаю. Внаслідок певних технологій оранки на глибині 25 – 50 см утворюється ущільнений шар ґрунту (плужна підшва), який неможливо оперативно виявити під час ходу ґрунторозпушувача. Саме ця плужна підшва не дає розвиватись кореневій системі сільськогосподарських рослин, внаслідок чого втрачається врожай.

Експериментальна система з автоматичного виявлення глибини залягання плужної підшви базується на ультразвукових коливаннях з ґрунтом (рис. 1). Згідно показників на дисплеї імпульсного електронного пристрою цієї системи водій трактора збільшує або зменшує глибину ходу ґрунторозпушувача.

³ *Науковий керівник:* Мироненко В. Г. – д. т. н., професор, завідувач відділом Електрифікації та автоматизації агропромислового виробництва» ННЦ «ІМЕСГ»

Саме механічні властивості ґрунтів і були враховані в роботі експериментального імпульсного електронного пристрою цієї системи. Основним урахованим параметром є нездатність надуцільненого шару ґрунту пропускати звук, тобто його вагомий акустичний опір. У всіх питаннях акустики потрібно враховувати лише механічні властивості середовища: пружність, щільність, в'язкість та інерційні властивості, тому з'ясуємо, що являє собою ущільнений ґрунт як акустичне середовище.

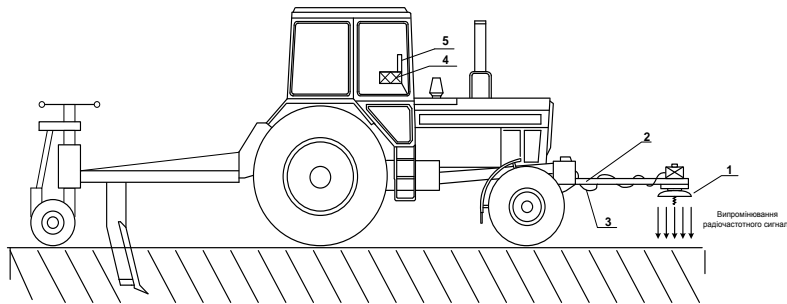


Рис. 1. Схема МТА з автоматизованою системою ґрунторозпушування:

1 – ультразвуковий датчик-випромінювач; 2 – рама пристрою; 3 – система кабелів живлення та передачі інформації, які з'єднують ультразвуковий датчик-випромінювач з блоком формування, прийому та обробки сигналів; 4 – блок формування, прийому та обробки сигналів; 5 - блок індикації та керування

Надуцільнений шар ґрунту - збитий, без повітряних фаз і рідини пласт, який залягає на глибині, і є абсолютно жорстким середовищем, тому що у надуцільненому ґрунті спостерігається ефект акустичного опору твердих частинок деформаційним процесам, і чим щільніший ґрунт, тим цей опір є сильнішим, тим швидше відбивається звукова хвиля.

В акустиці більш жорстким середовищем називають середовище, яке менше піддається стисканню. Коли мова йде про звук і ультразвук, доцільно порівнювати лише хвильовий опір середовищ, тобто відношення щільності до здатності стискатись. Жорсткішим буде те середовище, для якого це відношення більше.

Всі перелічені вище механічні властивості середовища чинять опір розповсюдженню звукової хвилі. Для оцінки опору розповсюдження звукової хвилі введемо дві константи.

Перша константа – це акустична жорсткість середовища, яка розраховується за формулою:

$$Q_{\text{А.ж.}} = \rho c \omega = \frac{D}{A}, \quad (1)$$

де ρ - щільність середовища, c – швидкість звуку, ω – частота звукової хвилі.

Дана формула показує залежність звукового тиску D від амплітуди зсуву частинок середовища A .

Друга константа – хвильовий (або акустичний) опір середовища. Ця константа більш наглядно і узагальнено показує опір розповсюдженню звукової хвилі, який визначається поглинанням, заломленням і відбиттям звукової хвилі.

Акустичний опір R_A розраховується за формулою:

$$R_A = \rho c = \frac{D}{U}, \quad (2)$$

де ρ - щільність середовища (кг/м^3), c - швидкість звуку в середовищі (м/с), D – амплітуда звукового тиску, U - максимальна амплітуда коливальної швидкості.

Для різних ґрунтів абсолютне значення акустичного опору різко відрізняється один від одного.

В техніці акустичних вимірів акустичний опір є важливим інформаційним параметром, тому що саме ним визначається властивість середовища проводити акустичну енергію, в тому числі й ультразвуку. Так на межі розподілу середовищ з різним акустичним опором обов'язково виникають відбиті хвилі.

Використана література

1. Воробьев Е. А. Теория ультразвуковых колебаний как основа построения и применения технических средств получения информации. Санкт-Петербург, 2012. 59 с.
2. Мироненко, В. Г., Антипчук Б. О. Пристрій оперативного визначення глибини залягання плужної подошви в процесі її розуцільнення. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глеваха, 2017. Вип. 5 (104). С. 28-34.
3. Нерпин С. В. Физика почвы. Москва. 1967. С. 18-22, 28-34.

ПОСДНАННЯ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ІЗ ПОВЕРХНЕВИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ З ЧАВУНУ

КОВАЛЬЧУК Ю.О., к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва, Умань

Поверхнева лазерна обробка є одним із методів покращення характеристик деталей сільськогосподарської техніки із чавуну, що характеризується високим вмістом вуглецю, вона може забезпечити значне підвищення міцності, а при правильному виборі марки чавуна, режимів застосування лазерного випромінювання та подальшій обробці зміцнених зразків – ще й підвищення пластичності, ударної в'язкості та зносостійкості матеріалу.

На якість лазерної обробки сильно впливають режими, в яких відбувається зміцнення відповідних поверхонь. Їх вплив, зокрема, на середні значення мікротвердості поверхневих шарів чавуну може бути різним [1–2].

Важливу роль відіграє правильний підбір марки чавуну. Більш технологічними є чавуни із дрібними включеннями пластинчастого графіту, оскільки графіт у них при оплавленні розчиняється в більшій мірі, чим в чавунах з компактною формою графіту (високоміцних і ковких). Особливо це помітно при обробці з оплавленням імпульсним випромінюванням, а також безперервним випромінюванням невеликої потужності.

Одним із варіантів подальшої обробки виробів із чавуну, зміцнених лазерним випромінюванням, є поверхнєве пластичне деформування (ПДД). Наприклад, поєднання лазерної обробки з ПДД обкочуванням роликками забезпечує суттєве (в рази) підвищення зносостійкості при достатньому рівні опору втомі чавунних колінчастих валів потужних дизельних двигунів [3].

Після лазерного зміцнення ПДД створює високий рівень стискувальних залишкових напружень у зразках, приводить до більш рівномірного розподілу їх по довжині зміцненої поверхні та забезпечує внаслідок цього значне підвищення опору втомі відповідних зразків.

Досліди показують, що зміцнення валів шляхом поєднання ПДД із попередньою лазерною обробкою, порівняно, наприклад, із попереднім гартуванням струмами високої частоти чи електроіскровим легуванням, є найбільш ефективним способом обробки, що забезпечує високу зносостійкість поверхні деталей при одночасному підвищенні опору втомі [3].

Отже, поєднання лазерної обробки із подальшим поверхнєвим пластичним деформуванням є перспективним і може забезпечити значне підвищення зносостійкості та опору втомі деталей сільськогосподарської техніки із чавуну, що, в свою чергу, призведе до підвищення економічних показників процесу їх виробництва.

Використана література

1. Огин П.А. Структура и свойства зон перекрытия при лазерной закалке сталей и чугунов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2015. № 2 (32-2). С. 130–135.
2. Огин П.А. Повышение эксплуатационных характеристик деталей из чугунов с применением закалки оптоволоконным лазером // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. Серия «Технические науки». 2015. № 12 (55). С. 55–58.
3. Пашкова Г.І. Підвищення працездатності чавунних колінчастих валів потужних транспортних дизелів комбінованими методами зміцнення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.02.01 «Матеріалознавство» / Г.І. Пашкова. Х., 2008. 24 с.

ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРИВОД СКЛАДАННЯ СЕКЦІЙ ШИРОКОЗАХВАТНОГО КУЛЬТИВАТОРА З ПОСЛІДОВНИМ СПРАЦЮВАННЯМ ГІДРОЦИЛІНДРІВ

ІВАНОВ М.І., к.т.н, професор, ШАРГОРОДСЬКИЙ С.А., к.т.н, доцент,
РУТКЕВИЧ В.С., к.т.н.

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Створення сучасної, конкурентоспроможної на світовому ринку сільськогосподарської техніки є актуальною задачею сьогодення. Вирішення цієї задачі в першу чергу пов'язано з питаннями підвищення надійності, довговічності та зниження енергомісткості приводів, особливо складної і в свою чергу дороговартісної сільськогосподарської техніки. Так, за даними робіт [1, 2,] при випробуванні сучасних сільськогосподарських машин 30 % відмов припадає саме на цю групу деталей.

У конструкціях вітчизняних та зарубіжних виробників сільськогосподарської техніки перспективним напрямком на сьогоднішній день є створення багатофункціонального гідромеханічного привода [3].

Сучасні європейські культиватори потужних фірм не зупиняються на трьох чи п'яти секціях, у вільному продажу існують семисекційні культиватори фірми Will Rich (модель QXL2)[4]. Звісно, в них використовують новітні системи гідравлічних приводів. З однієї сторони, що ж там змінювати: досить встановити виконавчі органи (гідроциліндри) та під'єднати до насосної станції трактора і все. Але з іншої: послідовність спрацювання гідроциліндрів, плавність руху секцій (без ривків та різких зупинок), спрощення керування гідросистемою для оператора з кабіни трактора, безпечність і т.д.

Для забезпечення підвищення якості роботи складання секцій широкозахватного культиватора розроблено гідравлічний привод (рис. 1) [5].

Як видно із рисунка 1 гідравлічний привод секцій широкозахватного культиватора складається з насосної станції 1, гідророзподільника керування 2 з мускульним приводом, клапана «або» 3, під торцеві порожнини якого з'єднані з вихідними гідролініями 20 та 21 гідророзподільника керування 2 за допомогою клапанів тиску 4 та 5, паралельно яким встановлено зворотні клапани 6, 7. Вихід клапана «або» 3 з'єднано із попарно з'єднаними гідроциліндрами 8, 9 або 10, 11 приводів секцій широкозахватного культиватора. На входах порожнин гідроциліндрів 8, 9 встановлено дроселі із зворотними клапанами 12, 13, 14, 15, а на входах порожнин гідроциліндрів 10, 11 встановлено дроселі із зворотними клапанами 16, 17, 18, 19. Передпоршневі та штокові порожнини гідроциліндрів 8, 9 та 10, 11 з'єднані гідролініями 22, 23 та 24, 25 відповідно.

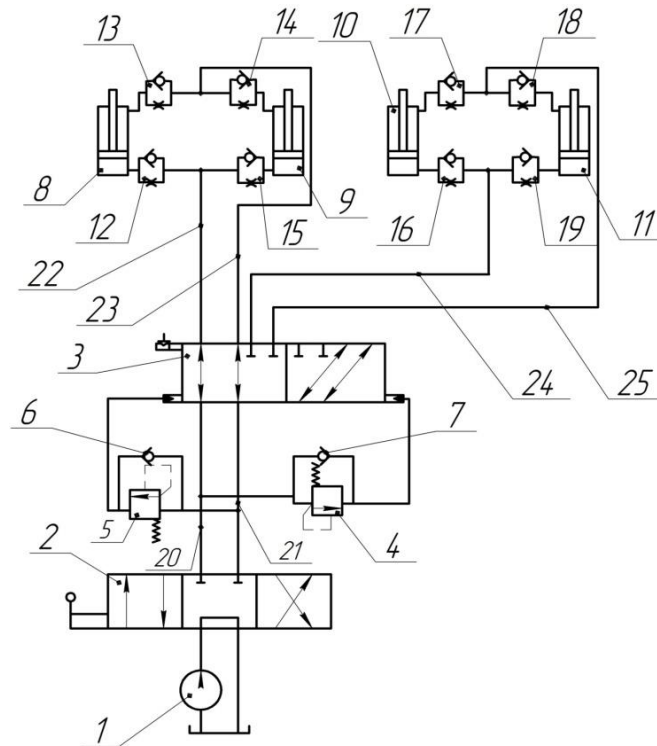


Рис.1. Запропонований гідравлічний привод секцій широкозахватного культиватора.

Робоча рідина в процесі роботи гідравлічного привода секцій широкозахватного культиватора підводиться до порожнини гідроциліндра, який переміщає відповідно вихідну ланку, з'єднану із відповідною секцією культиватора до заданого положення, після чого гідроциліндр виходить на упор, тиск у відповідній гідролінії підвищується, в результаті чого спрацьовує клапан тиску, який з'єднує дану гідролінію із порожниною наступного гідроциліндра привода наступної секції культиватора. Таким чином забезпечується послідовне переміщення секцій культиватора при складанні їх у транспортне положення.

Дану послідовність роботи запропонованого гідропривода забезпечується задана послідовність роботи виконавчих гідроциліндрів приводів секцій культиватора в автоматичному режимі, в режимі стабільності швидкості руху та тиску у порожнинах гідропривода.

Застосування даного гідропривода підвищує якість процесу переведення секцій широкозахватного культиватора до робочого та транспортного положення, виключає виникнення коливань швидкості в процесі даних операцій.

Тому, обґрунтування параметрів гідравлічного привода секцій широкозахватного культиватора з послідовним спрацюванням гідроциліндрів є актуальною науково-практичною задачею, вирішення якої дасть можливість модернізувати і створювати нові приводи сільгоспмашин, що гарантують

підвищення їх якості та ефективності, що забезпечить їх конкурентоспроможність на внутрішньому і зовнішніх ринках.

Використана література

1. Ratushna N., Mahmudov I., Kokhno A. Методичні підходи до створення нової сільськогосподарської техніки у відповідності з вимогами ринку наукоємної продукції // MOTROL. 2007. № 9А. 119–123.
2. Мещеряков И.К., Штейн Э.М. Проблемы гидрофикации самоходных зерноуборочных комбайнов. // Тракторы и сельхозмашины. 1991. №11. С. 5–6.
3. Джерело інформації сайт Agrotechnics. Режим доступу - <http://www.agrotechnics.com.ua/product/kultivator-kpmp-kpmp-12-kpmp-10-kpmp-8-kpmp-6-kpmp-4-predposevnoi>
4. Смірнов А. Культиватори //Агробізнес сьогодні. 2011. № 8(207). – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua>
5. Гідравлічний привод складання секцій широкозахватного культиватора: Деклараційний патент України на корисну модель №101966, МПК А01В 39/12 / Іванов М.І., Руткевич В.С., Погребний Л.П.; заявник та патентовласник Вінницький національний аграрний університет. № 2015 03351; заявл. 10.04.2015 р.; опубл. 12.10.2015 р., Бюл. №19.

СТАБІЛІЗАТОР ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ТРОСА СТРУШУВАЧА ПЛОДІВ

СЕМЕН Я.В., к.т.н., доцент

Львівський національний аграрний університет, м. Львів

Відомий тросовий струшувач плодів містить остов, на якому за допомогою паралелограмного механізму і скоби встановлено платформу з віброзбурювачем коливань [1, 2]. Він складається з ексцентрикового й ударного механізмів, циліндр і обойма котрих жорстко з'єднані між собою. Для з'єднання струшувача зі штамбом дерева, на якому кріпиться еластична петля-захват, застосовують трос [3]. У такому разі нормальні зусилля, генеровані ексцентриковим і ударним механізмами відрозбурювача коливань струшувача передаються штамбу дерева через трос і петлю-захват, що його охоплює по всій зоні контакту в односторонньому напрямку. Це відбувається внаслідок обертання ексцентрика, що приводиться в дію від вала гідродвигуна. В певний момент відхилення центрального провідника досягає максимального значення, яке пропорційне ексцентриситету привідного ексцентрика. В попереднє положення дерево повертається під дією сил пружності після чого його коливання продовжуються.

Режими роботи ексцентрикового і ударного механізмів відрозбурювача коливань струшувача повинні бути підпорядковані жорсткісно-демпфувальним характеристикам багаторічних насаджень. Саме тому тросовий струшувач може працювати у вібраційному та віброударному режимах. Їх вибирають з міркувань забезпечення агротехнічно-необхідної повноти знімання плодів, а також відсутності пошкоджень як самих плодів, так і штамбів та кореневої системи конкретних видів і сортів плодових дерев.

Оскільки зусилля від струшувача до дерева передаються в односторонньому напрямку, то його штамп примусово відхиляється теж цьому ж напрямку. Як було сказано вище, виведене таким чином із положення рівноваги дерево намагається повернутися назад завдяки жорсткості його штамба у момент відсутності передачі до нього збуруювальних зусиль. Таке явище призводить до миттєвого тимчасового провисання троса, що супроводжується появою його поперечних коливань. Їхня інтенсивність залежить від довжини троса, висоти захоплення і жорсткості штамба дерева, жорсткості пружини ударного механізму відрозбурювача коливань струшувача.

Для їх усунення пропонується обладнати тросову плодознімальну машину стабілізатором поперечних коливань, змонтованим безпосередньо на її платформі.

Стабілізатор поперечних коливань троса – це два ролики 16 (рис. 1), закріплені один біля одного на тримачі 2, здатного переміщуватися за висотою в кронштейні 3, змонтованого на торцевому кінці телескопічної штанги 4. Кожен із роликів в середній частині має заокруглений паз, величина якого узгоджена із діаметром троса. Під час монтування у паз між роликami протягується трос і вони фіксуються на тримачі, запобігаючи його коливанням.

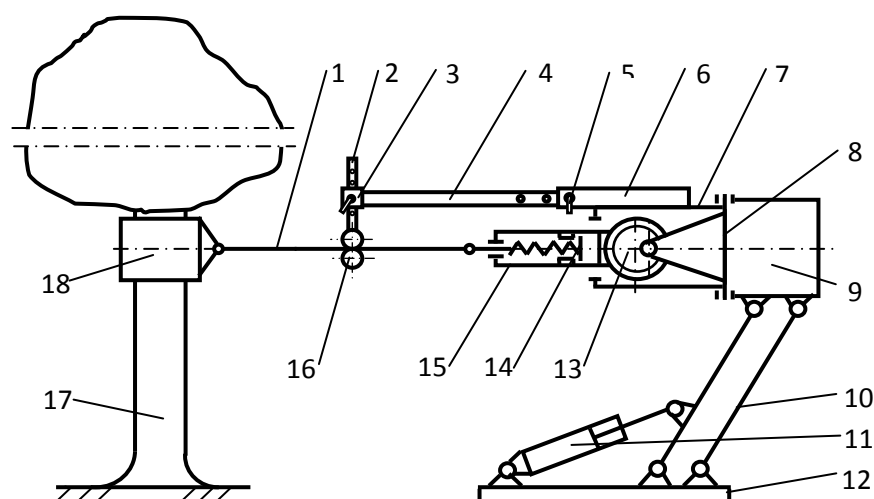


Рис. 1. Схема тросового струшувача плодів:

1 – трос; 2 – тримач; 3 – кронштейн; 4 – штанга телескопічна; 5 – палець; 6 – трубоквadrat; 7 – платформа; 8 – вісь; 9 – скоба; 10 – паралелограмний механізм; 11 – гідроциліндр; 12 – остов; 13 – ексцентриковий механізм; 14 – ударний механізм; 15 – обойма; 16 – ролики; 17 – штамп дерева; 18 – петля-

Інший кінець телескопічної штанги 4 встановлюється всередину трубоквadrата 6, жорстко закріпленого на платформі 7 і фіксується в ньому у певному положенні пальцем 5. Її довжина вибирається в залежності від довжини троса. Для роботи на різних висотах і гілках дерева необхідно видовжувати штангу 4 таким чином, щоб ролики 16 були розміщені орієнтовно посередині троса.

Працює плодознімальна машина наступним чином. Під час становлення струшувача навпроти дерева його штаб 17 через петлю-захват 18 і трос 1 з'єднують з ударним механізмом 14 віброзбурювача коливань. Гідроциліндром 11 тросу 1 надають попередній натяг і вмикають привод ексцентрикового механізму 13, який, обертаючись, генерує зусилля, що передаються штабу дерева 17 через ударний механізм 14, трос 1 та петлю-захват 18. При цьому система стабілізації утримує трос 1, що переміщується між роликами 16 у поздовжньому напрямку, усуваючи можливі його поперечні коливання.

Використана література

1. Шевчук Р.С., Крупич О.М., Цымбал А.А. Тросовий віброударний стряхиватель плодов // *Техника в сільському господарстві*. 1995. №2. С. 29–30.
2. Тросовий віброударний струшувач: пат. 32324 А Україна: МПК6 А01Д 46/24, 51/00. №99041940; заявл. 6.04.99. опубл. 7.03.2000, Бюл. №7-ІІ. 4 с.
3. Самозатискна петля-захват плодознімального засобу: пат. 97660 Україна: МПК А01Д 46/26. № u 201411643; заявл. 27.10.14. опубл. 25.03.15. Бюл. №6. 4 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПОВНЮВАЧІВ НА ДЕФОРМАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ

КЛИМЕНКО А.В., к.т.н., асистент,

АНІСІМОВ В.В., к.т.н., асистент

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Полімерні матеріали знайшли широке застосування у вузлах тертя сучасних машин і механізмів [1-3]. Використання полімерів дозволяє збільшити надійність та ресурс машин, покращити їх експлуатаційні, техніко-економічні характеристики і технологічність, відмовитися від дефіцитних сплавів кольорових металів і знизити вартість машин.

Перспективною є технологія покриття деталей машин зносостійким полімером – фенілоном замість використання цільної деталі з кольорового

сплаву, що призводить до значної економії на матеріалі. Проте для використання цієї технології необхідно забезпечити не тільки високі фізико-механічні показники полімерного покриття, а і гарні показники адгезії покриття до основного матеріалу.

У якості об'єктів досліджень обрано ароматичний поліамід полі-м-п-феніленізофталамід (фенілон С2), зокрема покриття з нього, та композиційні покриття на його основі, що містять функціональні наповнювачі.

В результаті проведених досліджень встановлено вплив обраних наповнювачів на деформаційні властивості композиційних покриттів на основі фенілону. На графіках (рис. 1) представлено отримані залежності відносного подовження ε від вмісту різних типів наповнювача С.

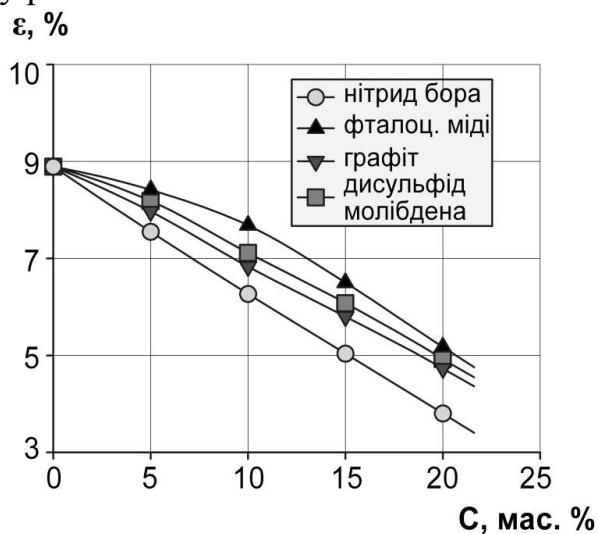


Рис. 1. Залежність відносного подовження (ε) від вмісту наповнювача (С) у складі покриття

Введення твердих частинок в фенілонове покриття призводить до обмеження рухливості надмолекулярних утворень та їх елементів в процесі деформування. В результаті чого підвищується їх опір до деформування та знижується величина відносного подовження при розтягуванні.

Використана література

1. Машков Ю.К., Овчар З.Н., Байбарацкая М.Ю., Мамаев О.А. Полимерные композиционные материалы в триботехнике. М.: Недра, 2004. 262 с.
2. Pocius A.V. Adhesion and Adhesives Technology // Carl Hanser Verlag, Munich, 2012. 370 p.
3. Yang H.H. Aromatic high-strength fibers. New York:Wiley, 1989. 248 p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УЩІЛЬНЕННЯ СОЛОМИСТИХ МАТЕРІАЛІВ: ВІД МИНУЛОГО ДО СЬОГОДЕННЯ

ГАЙДЕНКО О.М., к. т. н., ст. науковий співробітник,
Кіровоградська ДСГДС НААН, м. Кропивницький

Процес ущільнення соломистих матеріалів, з метою скорочення транспортних витрат, застосовувалось ще в XVIII ст., коли перші преси склалися із дерев'яного ящика, до якого сіно завантажувалось вручну, та нажимної дошки для ущільнення, в той же час тиск на нажимну дошку створювався робітником за допомогою простих механізмів.

На початку XX ст. з'явилися перші поршневі преси з кінним приводом, що започаткувало подальший розвиток техніки для сіноущільнення. В 1920-х роках почали застосовуватись стаціонарні преси з моторним приводом. В 1960-70-х рр. для ущільнення соломистих матеріалів почали застосовувати машини різних конструкцій, але широкого розповсюдження набули ущільнювачі з прямолінійним рухом поршня та боковою подачею матеріалу до ущільнювальної камери [1].

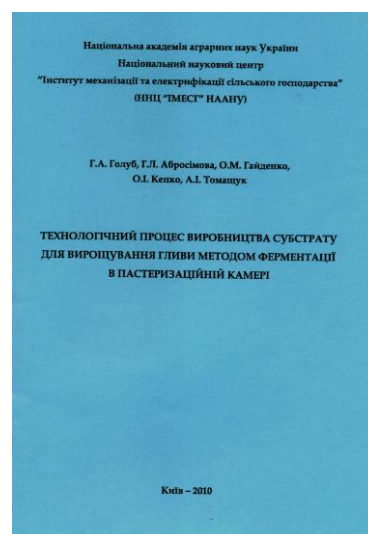
Великий вклад у вивчення питання ущільнення сіно-соломистих матеріалів внесли вчені: В. П. Горячкін, А. А. Григорьев, С. А. Алфьоров, Е. М. Гутьяр, В. Ф. Некрашевич, М. А. Пустигін, В. І. Особов, І. А. Долгов, Е. І. Храпач, М. А. Пережогін, А. А. Колотев, Г. Н. Шульга, Х. Скальвейт, Д. Л. Батлер, Х. Ф. Мак-Коллі, Ч. Канафойський та інші дослідники. Ними встановлено основні закономірності робочого процесу ущільнення, вплив конструкційно-режимних параметрів робочих органів ущільнювачів, а також фізико-механічних властивостей соломистих матеріалів на показники якості та енергоємності процесу ущільнення.

Механіко-технологічні основи створення технічних засобів для агропромислового виробництва компостів, субстратів та їстівних грибів розробив Г. А. Голуб [2], при цьому розроблено пристрій для ущільнення та пакування пастеризованого субстрату для вирощування печериць у мішки ПМС-20П.

Аналіз виробничого досвіду показав, що якісний субстрат є запорукою успішного вирощування гливи, у той же час, ущільнення та пакування субстрату є заключною операцією у виробництві субстрату, яка в значній мірі впливає на його якісні показники. Перспективним напрямком підвищення ефективності виробництва субстрату для вирощування гливи є застосування механізованого процесу ущільнення субстрату ущільнювачами поршневого типу, оскільки вони на даний час, в найбільшій мірі задовольняють технологічним вимогам до ущільнення субстрату з одночасним його пакуванням у мішки. У зв'язку з цим, удосконалення процесу ущільнення та пакування субстрату і створення ефективного ущільнювача субстрату для вирощування гливи є актуальним.

Проведені протягом 2006-2009 рр. науковцями ННЦ “ІМЕСГ” НААН та Кіровоградської ДСГДС НААН дослідження, у відповідності до тематичних планів науково-дослідних робіт, згідно із завданням 40.01-027а “Розробити механіко-технологічні основи, технологічні процеси та технічні засоби для виробництва субстратів і їстівних грибів з використанням пристосованих приміщень” проекту “Розробити механіко-технологічні основи, технологічні процеси та модульно-адаптивні технічні засоби для виробництва субстратів і біогазу в системі біологічного землеробства” (№ держреєстрації 0106U011555) науково-технічної програми УААН “Механізація сільськогосподарського виробництва і технічний сервіс”, були спрямовані на зниження енергомісткості виробництва та підвищення якості субстрату для вирощування гливи шляхом оптимізації конструкційно-режимних параметрів поршневого ущільнювача з одночасним пакуванням субстрату у мішки.

За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень було розроблено методику інженерного розрахунку конструкційно-технологічних параметрів та конструкцію поршневого ущільнювача з двома взаємоперпендикулярними камерами ущільнення, який впроваджений у виробництво, а наукова новизна була захищена 4 патентами України на винаходи.



Завдяки використанню ущільнювача субстрату поршневого типу досягнуто підвищення якості субстрату, що дозволило отримати приріст урожайності гливи. При час виробничих випробувань було встановлено, що ймовірність отримання запакованих мішків із щільністю субстрату, яка знаходиться у технологічно заданому діапазоні щільності від 360 до 400 кг/м³, становило 85,5 %, при цьому було забезпечено економічний ефект в розмірі 6659,3 грн. за рік (у вартісних показниках 2008 року), а термін окупності ущільнювача субстрату не перевищив 1 року.

Основні результати експериментальних досліджень були представлені у науково-практичному виданні “Технологічний процес виробництва субстрату

для вирощування гливи методом ферментації в пастеризаційній камері”, який впроваджено у виробництво в ТОВ “Славута” с. Шкарівка Білоцерківського району Київської області.

Вагомі результати наукових досліджень були висвітлені в дисертаційній роботі “Обґрунтування параметрів поршневого ущільнювача субстрату для вирощування гливи” і надалі можуть бути використані під час визначення об’ємів будівельних робіт при спорудженні пастеризаційної камери, підборі вентиляційного обладнання та обладнання для ущільнення та пакування субстрату в мішки, проведенні техніко-економічної оцінки виробництва, а також у навчанні виробничого персоналу.

Останніми роками, під керівництвом д. т. н., професора Г. А. Голуба, колективом науковців було проведено ряд досліджень, результати яких висвітлено у монографії “Інженерія виробництва гливи” [3], де наведено основні принципи біологічної конверсії органічної сировини агроценозів у штучних умовах із виробництвом їстівних грибів та висвітлені наукові основи створення технічних засобів для агропромислового виробництва субстратів та грибів гливи. В той же час продовжуються дослідження стосовно процесу ущільнення соломистих матеріалів на етапі вдосконалення технічних засобів для виробництва твердих видів палива та елементів їх конструкцій, які представлені у науковому виданні-монографії “Технологічний процес заготівлі та використання рослинної біомаси як твердого біопалива” [4, 5].



Використана література

1. Особов В. И., Васильев Г. К., Голяновский А. В. Машины и оборудование для уплотнения сено-соломистых материалов. Москва: Машиностроение, 1974. 231 с.
2. Голуб Г. А. Агропромислове виробництво їстівних грибів. Механіко-технологічні основи: монографія. Київ: Аграрна наука, 2007. 332 с.
3. Голуб Г. А., Гайденко О. М., Кепко О. І. Інженерія виробництва гливи: монографія; Кіровоград: СПД ФО Лисенко В. Ф., 2012. 448 с.
4. Гайденко О. М. Технологічний процес заготівлі та використання рослинної біомаси як твердого біопалива: монографія. Київ: Аграрна наука, 2017. 144 с.
5. Гайденко О. М. Історія розвитку досліджень процесу ущільнення соломистих матеріалів: матеріали XII Міжнар. конф. молодих учених та спеціалістів, присвяч. 100-річчю від дня створення ННСГБ НААН. (Київ, 19 травня 2017 р.). Київ. С. 54–56.

ИНОВАЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ШВЕДКО А.А.⁴, ВЕРЕНИЧ М.И., НИКОЛЬСКИЙ А.И., ДУБОВСКАЯ К.В.,
АГЕЛЬ А.В., СЕМАШКО А.А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно,
Республика Беларусь

Для большинства стран мира важнейшим направлением растениеводства является выращивание зерновых культур. Эта отрасль производит наиболее важные продукты питания, которые лежат в основе рациона современных людей, а также играют ключевую роль при производстве кормов для сельскохозяйственных животных. Зерно является основным продуктом питания человека и наиболее часто используется для производства мучных хлебобулочных изделий.

В последние годы всё большее распространение в пищевой промышленности получают микроволновые колебания сверхвысоких частот (МКСВЧ). Такие технологии, с одной стороны, могут позволить сократить затраты энергии на реализацию технологического процесса, а с другой – обеспечить качество производимых хлебобулочных изделий (ХБИ).

Проведенные нами исследования [1] показали, что перспективно использовать (МКСВЧ) в технологии производства (ХБИ) на стадии замеса теста, для интенсификации брожения теста и в технологии производства мучных кондитерских изделий (МКИ) на стадии их выпечки.

Цель исследования – разработка инновационных конструкций оборудования, обеспечивающего интенсификацию технологии производства мучных хлебобулочных изделий путём использования МКСВЧ.

Разработка конструкции тестомесильной машины периодического действия. Предложена новая конструкция тестомесильной машины периодического действия, с функцией интенсификации процесса брожения теста [2]. Как было показано нами ранее [1], использование МКСВЧ позволяет в 1,7 раза сократить продолжительность брожения теста без какого-либо ухудшения свойств тестового полуфабриката и выпеченных ХБИ.

На рисунке 1 а, б представлен внешний вид конструкции тестомесильной машины и её отдельных деталей.

Тестомесильная машина периодического действия состоит из станины 1, закрепленной на фундаментной плите 2, электродвигателя 3 с приводом 4, дежи 5 с крышкой 6 и месильным органом 7. Машина также оснащена генератором микроволновых колебаний сверхвысоких частот, состоящим из магнетрона 8,

⁴ *Научный руководитель:* Потеха А.В. – к. т. н, ассистент кафедры технической механики и математики инженерно-технологического факультета ГГАУ.

трансформатора 9 и волноводов 10. Крышка содержит по периметру уплотнение из эластичного полимера 11 и выполнена из светопрозрачного композиционного материала. Уплотнение из эластичного полимера необходимо для того, чтобы исключить выход микроволн из дежи наружу. Изготовление крышки из светопрозрачного материала даёт возможность контролировать процесс замеса в деже.

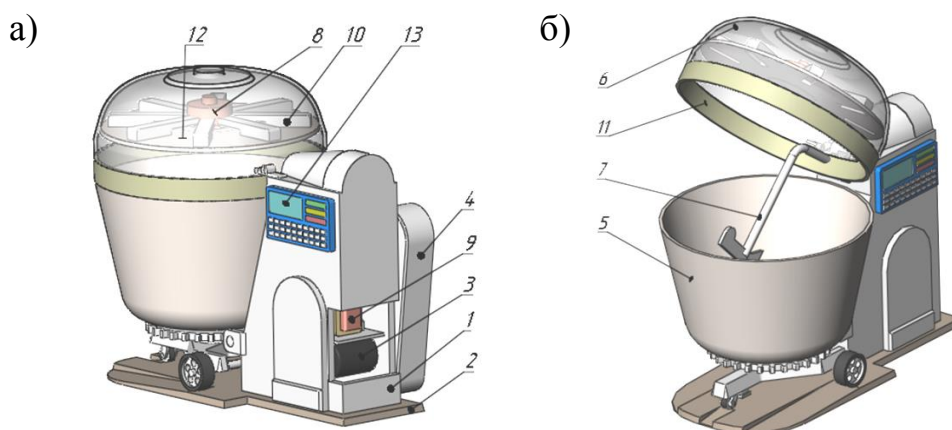


Рис.1. Внешний вид тестомесильной машины периодического действия:
 1 – станина; 2 – фундаментная плита; 3 – электродвигатель; 4 – привод;
 5 – дежа; 6 – крышка; 7 – месильный орган; 8 – магнетрон; 9 – трансформатор;
 10 – волновод; 11 – уплотнение; 12 – перегородка; 13 – компьютеризированный пульт управления

Внутри крышки установлена горизонтальная перегородка 12, образующая замкнутый отсек, в центре которого размещается магнетрон 8 с радиально выходящими из него волноводами 10. Машина дополнительно укомплектована компьютеризированным блоком управления 13, служащим для автоматизации технологического процесса замешивания теста. Блок представляет собой микропроцессорное устройство с отображением текущего и заданного времени на цифровом табло и сенсорными элементами управления тестомесильной машиной. Управление блоком реализовано посредством функциональных кнопок или сенсорной панели и может осуществляться в ручном или автоматическом режиме.

Микроволновая установка для выпечки мучных кондитерских изделий.

На рисунке 2 изображена схема микроволновой установки для выпечки МКИ и ее отдельные узлы. Внутри цилиндрического экранного корпуса 1, расположены генераторные блоки 2 с магнетроном 3. Цилиндрический экранный корпус 1 расположен так, что его ось находится параллельно горизонтальной плоскости. Между двумя генераторными блоками 2 имеются перегородки 5, ограждающие систему обеспечения подачи острого пара 4 для ошпарки тестовой заготовки. Под каждый генераторный блок закреплены

верхние полуцилиндрические резонаторные камеры 7 так, что излучатель 3 направлен со стороны боковой поверхности во внутрь полуцилиндра.

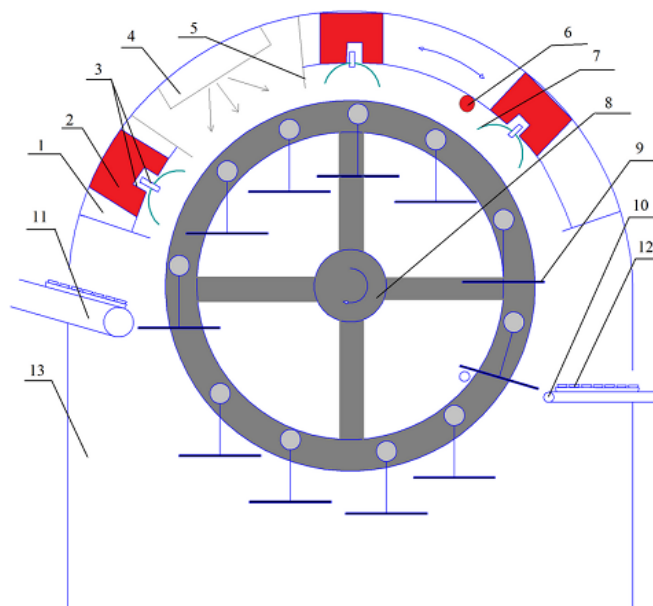


Рис. 2. Схема микроволновой установки для выпечки мучных кондитерских изделий:

1 - цилиндрический экранный корпус; 2 - генераторный блок; 3 - магнетрон с излучателем; 4 - система подачи острого пара; 5 - экранные перегородки; 6 - лампы-гриль; 7 - верхние полуцилиндрические резонаторные камеры; 8 - ротор; 9 - диэлектрические люльки; 10,11 - приёмный и подающий транспортёры; 12 - готовые изделия; 13 - основания цилиндрического экранного корпуса.

Внутри экранного корпуса 1 концентрически расположен ротор 8, на боковой поверхности которого установлены нижние полуцилиндрические резонаторные камеры 8. Между остальными генераторными блоками 2 расположены лампы-гриль 6. На горизонтально расположенном роторе 8 установлены диэлектрические люльки 10. Ротор 8 вращается за счет мотора-редуктора. Подача тестовых заготовок на диэлектрические люльки осуществляется с помощью подающего транспортера 11, а прием готовых мучных изделий - с помощью приемного транспортера 10.

Заключение. Предложенные конструкции оборудования отличаются принципиальной новизной и обеспечивают существенное улучшение технологии производства ХБИ.

Использованная литература

1. Потеха В. Л., Шавко Т. В., Шведко А. А. Интенсификация процесса брожения теста электромагнитными колебаниями сверхвысоких частот //

Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5–6 октября 2017 г.), Минск, 2017. С. 197–200.

2. Тестомесильная машина периодического действия: полез. модель 11439 / А. В. Потеха, К. В. Чурак, М. И. Веренич, А. А. Бурак, В. Л. Потеха. – Оpubл. 02.05.2017.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБМОЛОТУ ЗЕРНА МЕТОДОМ КОЕФІЦІЄНТА ВІДДІЛЕННЯ

ХАЙЛІС Г.А., д.т.н. професор, ШЕВЧУК В.В., к.т.н., ШЕВЧУК М.В.

Уманський національний університет садівництва, Умань

ШЕЙЧЕНКО В.О. д.т.н. професор

Полтавська державна аграрна академія, Полтава

Досягнення успіху у вирощуванні та подальшій реалізації насіння в якості посівного матеріалу багато в чому визначається досконалістю, як технологічних прийомів вирощування, так й успішно обраних способів збирання та подальшої переробки врожаю, що мінімально травмують зерно [1].

В основу досліджень було покладено гіпотезу, згідно якої передбачається можливість інтенсифікації процесу відділення насіння зернових з зерно-соломистої маси (ЗСМ) на фазах її транспортування пристроєм попереднього обмолоту жатки до молотильно-сепаруючої системи (МСС) комбайна.

Характеристика процесу обмолоту зернової маси більшістю фахівців відбувається таким, який тільки внаслідок впливу МСС зернозбирального комбайна та не враховують динамічного характеру взаємодії інших робочих органів жнивarki і комбайна із масою, що транспортується до МСС [2-8]. Відзначимо, що в результаті впливу робочих органів на ЗСМ на шляху її проходження до МСС зв'язки зерна з колосом слабшають, а іноді й повністю руйнуються [7]. Процес обмолоту зерна виникає з моменту, коли починають взаємодіяти пальці мотовила жатки зі стеблом. Ступінь відділення зерна від маси, яку транспортує жатка, залежить від багатьох чинників: фази розвитку культури, її вологості, стиглості, сорту, динамічних складових впливу на рослини.

У зв'язку з цим підвищення ефективності процесу обмолоту зернових культур на етапах його транспортування до МСС є досить важливим і актуальним завданням.

Мета дослідження – підвищити ефективність вирощування зернових завдяки обґрунтуванню конструктивних параметрів і режимів роботи пристрою до жнивarki зернозбирального комбайна для попереднього обмолоту зерна.

Програмою досліджень було передбачено: випробування проміжної циліндричної проставки з пальцями, що ховаються (серійна жниварка) у порівнянні із розробленими та виготовленими удосконаленнями пристрою попереднього обмолоту зерна експериментальної жниварки (зубчато-лопатевий барабан циліндричний, діаметр – 330 мм) до яких віднесено: жниварка із молотильним барабаном без додаткових планок (гладкий барабан); жниварка із проміжним молотильним барабаном із бичем під барабаном; жниварка із проміжним молотильним барабаном із двома додатковими планками (зубоподібні профілі із висотою планки 20 мм, 30 мм та гладкою планкою); жниварка із проміжним молотильним барабаном із чотирма додатковими планками (зубоподібні профілі із висотою планки 20 мм, 30 мм та гладкою планкою). В якості планок використовували рівносторонній кутик (розміром 45 x 45), одну сторону якого було приєднано до бічної поверхні барабана. На іншій стороні кутика було нарізано зубоподібний профіль у вигляді рівносторонніх трикутників висотою 20 мм та 30 мм.

Експериментальні дослідження проводили на трьох швидкостях: 2, 4 та 6 км/год у трьох повторностях.

Проведеними нами експериментальними дослідженнями підтверджена можливість відокремлення 30-35% зерна на ранніх фазах його транспортування до МСС комбайна. Нами розроблено пристрій попереднього обмолоту зерна, який розташовано в похилій камері жатки зернозбирального комбайну КЗС 9-1.

За результатами кожної проби із бункера каменеуловлювача, який розміщено перед основним молотильним барабаном, відбиралася маса, що накопичувалася в ньому. Ця маса представляла собою суміш відділеного від колосу зерна, необмолоченого зерна у колоску, вороху і соломи. Накопичену у каменеуловлювачі масу розміщали у спеціально підготовлені пакети попередньо їх підписавши.

Ефективність запропонованого пристрою попереднього обмолоту зерна жатки (ширина захвату 6 м) чисельно запропоновано оцінювати співвідношенням маси відокремленого ним зерна до маси зерна, що має надійти з дослідної ділянки. Цей показник комплексно характеризує узгодженість в системі збирання та обмолоту культури цілої низки техніко-експлуатаційних показників використання комбайна з її агробіологічними факторами.

Коефіцієнт відділення зерна від колосу спільно із абсолютним значенням маси цього зерна уможливають комплексно оцінити конструкційно-технологічне та технічне рішення щодо пристрою попереднього обмолоту зерна.

За результатами досліджень отримано розрахунково-експериментальні залежності коефіцієнта відділення зерна від різних факторів: маси відділеного пристроєм зерна, пропускної здатності молотарки, швидкості руху комбайна та частки соломи за масою відносно врожайності зерна.

Аналізуючи отримані залежності відмітимо, що за малих значень пропускної спроможності 2 кг/с і довжини гону 6 м створюються умови, за яких

коефіцієнт відділення набуває найбільшого значення. Встановлено, що за таких умов до 93% зерна, яке надходить в похилу камеру жатки відділяється від колоса. Це зерно осідає в нижній частині похилої камери й формує свій потік. За пропускної здатності 2 кг/с та довжині гону 15 м коефіцієнт відділення досягає значення 0,63.

Таким чином, зі збільшенням швидкості переміщення комбайна значення коефіцієнта відділення зерна зростає. Так, швидкості 2 км/год відповідає коефіцієнт відділення 0,1; швидкості 6 км/год – 0,3; швидкості 10 км/год – 0,5 відповідно.

Використана література

1. Шейченко В.А., Кузьмич А.Я., Грицака А.Н., Ковалев М.М. Исследование микроповреждений и микротравмирования зерна при его уборке зерноуборочными комбайнами. Техника и оборудование для села. 2016. №1(223). С. 24-28.
2. Шейченко В.О., Недовесов В.І., Грицака О.М. Дослідження обмолоту зерна трибарабанною молотаркою. Збірник наукових праць Луцького НТУ, Сільськогосподарські машини збірник наукових статей. Випуск 33. Луцьк, 2015. С. 149-155.
3. Коваль С., Шейченко В. Комплексне вирішення проблем збирання врожаю. Техніка АПК. 2008. №2. С. 22-26.
4. Занько М.Д., Недовесов В.І. Аналітичне моделювання втрат зерна за молотаркою в залежності від умов роботи зернозбирального комбайна. Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013. С. 483-488.
5. Липкович Э.И. Процессы обмолота и сепарации в молотильных аппаратах зерноуборочных комбайнов. Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 1973. 165 с
6. Кленин Н.И. Исследование вымолота и сепарации зерна. Диссертация д-ра техн. наук. М., 1977. 424 с.
7. Серый Г.Ф., Косилов Н.І., Ярмаш Ю.М., Русанов А.І. Зерноуборочные комбайны. М. : Агропромиздат, 1986. 247 с.
8. Антипин В.Г., Корибицын В.М. О перемещении обмолачиваемой культуры по подбарабанью. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1979. №8. С. 7-9.

РОЗРОБКА ПІЩАНОГО ФІЛЬТРУ З МАЛИМ ГІДРАВЛІЧНИМ ОПОРОМ І ВИСОКОЮ ТОНКІСТЮ ОЧИСТКИ

ЗУБЧЕНКО О.М., к. т. н, доцент, САМАРДАК О.В., викладач,
ФЕДОРЧУК В.О., студент, ЖУРБА О.В., студент
ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС,
м. Тальне

Розробка фільтрів з малим гідравлічним опором і високою тонкістю очистки, проста можливість регенерації і застосування їх в середовищах з підвищеними температурами, до того ще володіють великим ресурсом, яке є на даний час складним завданням.

Авторами досліджені можливості розробки конструкції фільтру, в якому в якості фільтруючого матеріалу використані металеві кульки певного діаметра.

Зразок являє собою циліндричний корпус діаметром 35 мм з різною товщиною фільтруючого шару. Для утримання кульок в корпусі з обох сторін його кріпляться підтримують сітки з розмірами вічок трохи менше діаметра кульок в корпус фільтра, який під'єднують до гідросистеми [1].

Дослідження для отримання основних характеристик зразку фільтра проводили по звичайній методиці на паливі ТС-І при постійній температурі 20 С [2]. В якості забруднювача застосовували суспензію дорожнього пилю, компоненти якої є характерною складовою забруднень палив і рідини гідравлічних систем.

Частинки забруднень розміром від 20 до 10 мкм краще утримуються фільтром при меншій швидкості потоку. Всі забруднюючі частки менше 5 мкм практично не утримувалися фільтром у всьому діапазоні досліджуваних швидкостей течії. Регенерації дослідного зразка фільтра здійснювали зворотного прокачуванням чистої рідини.

Результати дослідження фільтрів з кульковими наповнювачами дозволяють зробити висновок про мету доцільність їх застосування, так як фільтри з такими наповнювачами мають досить високу схильність до очистки при малому гідравлічному опорі, добрим фільтруванням і можливістю простої регенерації.

При прокачуванні забрудненого палива через випробуваний зразок фільтра відбирали проби рідини до і після годинного осаду. Час протягом якого в осад випадають частки мікронного розміру проби фотографували і підраховували кількість частинок забруднень по інтервалах в забрудненому паливі і фільтраті.

В результаті експериментів визначали коефіцієнти відсіву частинок, фільтрації, гідравлічний опір фільтра, вплив товщини фільтруючого шару і величини прокачування рідини, швидкості потоку на товщину очищення.

Отримані дані показують, що товщина очищення, залежить від діаметру кульок наповнювача. Одноразове прокачування забрудненого палива через

фільтр з кульками діаметром 0.15 мм. і 0.5 мм. дозволила повністю видалити з рідини забрудненої частки відповідно до 30-50 мкм.

Товщині фільтруючого шару при однакових умовах експерименту практично не впливає на товщину фільтрації, але за рахунок додаткових втрат по довжині гідравлічний опір зростає, відфільтрованість ж покращується зі збільшенням товщини фільтруючого шару. З метою визначення впливу величини прокачування рідини через фільтр на товщину очищення були проведені експерименти на фільтрі з кульками діаметром 0.15мм. і товщиною шару 20мм. Швидкість течії в порах виявляється як відношення прокачування рідини через фільтр в одиницю часу до площі живого перетину.

Точні дані показників, що всі частинки розміром більш ніж 20мкм. утримуються фільтром, величина прокачування для зазначених розмірів забруднень не впливає на товщину очищення.

Використана література

1. Установка для осушування паливно-мастильних матеріалів нейтральним газом: пат. на винахід 95748 Україна: МПК B01D 3/32, B01D 53/26 / Зубченко О.М., Трофімов І.Л.; власник Національний авіаційний університет. № u201406119; заяв. 04.06.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл. №1.
2. Спосіб очищення рідини від механічних домішок. пат. на винахід 20686 Україна: МПК B04C 5/00 / Трофімов І.Л. Зубченко О.М.; власник Національний авіаційний університет. № u2006066933; заяв. 21.06.2006; опубл. 15.02.2007, Бюл. №2.

К СОЗДАНИЮ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА С ОДНОКАМЕРНЫМИ ДОИЛЬНЫМИ СТАКАНАМИ

МАКАРЕНКО А.Н., к.т.н., доцент,
МАРТЫНОВА И.В., ассистент
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Доение коров – одна из наиболее ответственных операций, оказывающих влияние на себестоимость производимой продукции, сроки хозяйственного использования молочного стада и качество получаемого молока. Особое внимание при этом следует обратить на доильные аппараты [1, 2].

Специалистам известно, что выпускаются разнообразные конструкции доильных аппаратов, отличающихся друг от друга способом извлечения молока, количеством и соотношением тактов, управлением режимами и другими показателями [3]. На практике используют как правило доильные аппараты с двухкамерными доильными стаканами, «ахиллесовой пятой»

которых выступает сосковая резина, контактирующая с сосками вымени [4, 5]. При изменении механических характеристик сосковой резины происходит нарушение извлечения молока. Цикловые пульсации резины приводят к переменным ударным воздействиям на соски с последующим их сжатием, что отрицательно сказывается на здоровье скота [6]. При использовании доильных стаканов с сосковой резиной не редки случаи обратного тока молока и образования в подсосковых камерах аэрозолей, приводящих к снижению тонуса молочной железы, проникновению патогенной микрофлоры в сосковые каналы, что в свою очередь уменьшает скорость молокоотдачи, повышает риск заболеваний маститом и увеличивает энергозатраты на доение [7]. Наполнение доильных стаканов на соски вымени, происходящее из-за увеличения диаметра сосковой резины в такте «сосание», так же имеет отрицательные последствия, поскольку происходит перекрытие соскового канала у цистерны вымени, что вызывает «холостое доение» и как следствие, задержку части молока, т.е. недодой, приводящий к раннему запуску и невозможности реализации генетического потенциала коров [8].

Поэтому весьма вероятным является отказ от сосковой резины. Кроме того, из анализа работы трехтактных доильных аппаратов видно, что благоприятно воздействует на сосок такт «отдых», за период действия которого восстанавливается кровообращение в соске, однако в серийных аппаратах имеется недостаток, связанный с возможностью обратного движения молока на участке доильный стакан – коллектор. Таким образом, при правильной организации движения молока из доильного стакана и периодическом снижении от номинального вакуумметрического давления до атмосферного в подсосковой камере доильного стакана мы сможем отказаться от сосковой резины [9].

Попытки создания доильных аппаратов с однокамерными стаканами выявили серьезный недостаток – тщательный подбор типоразмеров стакана размерам соска. Следовательно, перспективное направление – создание доильного аппарата с однокамерными доильными стаканами, внутренняя часть которого будет иметь возможность подстраиваться под различные размеры сосков вымени, например, за счет наличия раздвигающихся подпружиненных стенок, которые в процессе доения будут контактировать с сосками, а при надевании разводиться [10].

Использованная литература

1. Чехунов О.А., Мартынов Е.А. Доильный аппарат с управляемым режимом // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2015. №3 (19). С. 96-99.
2. Ужик В.Ф., Ужик О. В., Чехунов О. А., Клёсов Д. Н., Шахов В.А. Обоснование конструктивно-режимных параметров пульсатора адаптивного доильного аппарата // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №.6 (56). С. 88-90.

3. Чехунов О.А. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров доильного аппарата // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2015. №1 (5). С. 18-25.
4. Ужик В.Ф., Чехунов О.А., Ужик О.В., Кокарев П.Ю., Клесов Д.Н. Пульсатор адаптивного доильного аппарата // Сельский механизатор. 2014. №12. С. 26–27.
5. Ужик В.Ф., Чехунов О.А. Определение усилия, развиваемого соском вымени // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2017. №4 (28). С. 135-138
6. Чехунов О.А. Физиологически адаптивный доильный аппарат: Материалы XXI международной научно-производственной конференции «Проблемы и решения современной аграрной экономики» (Белгород, 2017 г.) Издательство Белгородский ГАУ. Том 1. С. 125-126.
7. Мартынов Е.А., Чехунов О.А. Автоматизация доения коров с применением манипулятора доения // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2015. №3 (19). С. 51-53.
8. Чехунов О.А., Асыка А.В. Доильный аппарат с управляемым режимом: Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке», посвященной 30-летию кафедры технической механики и конструирования машин. п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. С. 602-606
9. Чехунов О.А., Асыка А.В. Перспективные направления модернизации доильных аппаратов: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 22-25.
10. Ужик В.Ф., Чехунов О.А., Макаренко А.Н., Рыжков А.В., Мачкарин А.В., Казаков К.В., Мартынова И.В., Асыка А.В. Доильный аппарат с однокамерными стаканами: монография. Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2018. 257 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ

МАКАРЕНКО А.Н., к.т.н., доцент,
МАРТЫНОВА И.В., ассистент
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Одной из проблем современного молочного скотоводства является уменьшающийся продуктивный возраст коров. Средняя продолжительность жизни животного на молочно-товарной ферме не превышает пяти-шести лет. В связи с этим, уже в первую лактацию необходимо получать от первотелок

максимальний удой [1, 2, 3]. Одним из резервов роста молочной продуктивности коров является их выращивание и подготовка к машинному доению с применением передовых технологий, включающих такой технологический прием, как массаж вымени нетелей с шестого по восьмой месяцы стельности. Анализ литературных источников показал, что наблюдается положительный эффект по увеличению продуктивности нетелей от внедрения массажа вымени [4, 5].

Нами предложена конструкция устройства для массажа вымени содержит чашеобразный колокол, состоящий из двух частей, выполненных с возможностью изменения длины колокола путем перемещения частей относительно друг друга по направляющей. Колокол содержит перегородку с шарнирно установленным массажным элементом, разделяющую переднюю и заднюю доли вымени. Каждый из двух объемов колокола подсоединяется к вакуумпроводу патрубками и оборудован четырьмя массажными элементами сосков вымени. Корпус каждого из двух объемов колокола оборудован регуляторами давления. Колокол также оборудован массажерами цистерны вымени [6, 7]. Устройство обеспечивает раздельный пневмомеханический массаж четвертей вымени, попеременное нажатие на доли, нажатие с последующим оттягиванием, воздействие переменным вакуумом, воздействие на цистерну вымени и механическое воздействие на дно вымени.

Анализ литературных источников, проведенные исследования позволили сделать следующие заключения: усилие удержание колокола должно быть больше усилия воздействия рабочих органов (обеспечивается при вакууме давления не менее 18 кПа); усилие воздействие на вымя должно быть от 22 до 50 Н; геометрические параметры массажного колокола должны изменяться от периода стельности и составлять: обхват – 72...110 см, глубина 18...20 см; массажная воронка должна соответствовать поверхности доли вымени нетелей; при работе массажного устройства оптимальные параметры нажимного и оттягивающего воздействий должны быть в пределах $2,7...3,2 \cdot 10^4$ Н/м²; частота пульсаций при работе устройства должна быть в пределах 1,44...1,48 Гц; длительность проведение массажа нетелей должна составлять 510...530 с [8, 9]. Использование устройства позволит повысить эффективность массажа путем изменения режимов воздействия на вымя [10].

Использованная литература

1. Чехунов О.А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации и машинного доения коров: матер. международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 2011). С. 239.

2. Чехунов О.А. Обоснование актуальности проведения массажа вымени нетелей и пути совершенствования массажных устройств // Сб. науч. тр. ГНУ

ВНИИМЖ «Научно-технический прогресс в животноводстве - инновационные технологии и модернизация отрасли». 2011. Том 22. Ч.2. С. 125–130.

3. Ужик В.Ф., Ужик О.В., Чехунов О.А. Обоснование конструктивно-режимных параметров пульсатора адаптивного доильного аппарата // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №.6 (56). С. 88-90.

4. Ужик В.Ф. Розробка пристрою для масажу вимені нетелей // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенко. 2006. Вип. 48. С.80-83.

5. Ужик В.Ф., Лящев В.С., Скоркин В.К. Использование устройства для массажа вымени нетелей (Научно-технический процесс в животноводстве – перспективные ресурсосберегающие машинные) // Сб. науч. тр.. 2005. Том 15., Ч. 2. С. 140-145.

6. Устройство для массажа вымени нетелей: Патент на полезную модель 116745 (RU) / Чехунов О.А.; Заяв. 20.12.2010; Опубл. 10.06.2012. Бюл. № 16.

7. Чехунов О.А. Теоретическое обоснование параметров устройства для массажа вымени нетелей // Сб. науч. тр. по материалам международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика», ФГБОУ ВПО «ВГЛТА» (Воронеж, 2014). №5. Ч. 3. С. 277–281.

8. Устройство для измерения усилия, оказываемого соском при изменении его диаметра: Патент №2284691 RU, С2, МПК А01J 7/00 / Ужик В.Ф., Чехунов О.А. №2005100590/12; Заявл. 11.01.2005; Опубл. 20.02.2006, Бюл. №28.

9. Устройство для измерения диаметра соска: Патент №2282981 RU, С2, МПК А01J 7/00 / Ужик В.Ф., Чехунов О.А. №2005100591/12; Заявл. 11.01.2005; Опубл. 10.09.2006, Бюл. №25.

10. Ужик В.Ф., Скоркин В.К., Лящев В.С. Расчет конструктивных параметров устройства для массажа вымени нетелей // Перспективная система машин – основа реализации стратегии машино-технологического обеспечения животноводства на период до 2010 г. // Сб. Науч. Тр. ВНИИМЖ. 2004. Том 13, Ч.2. С. 98–106.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРУЮЧИХ РЕШІТ З ОТВОРАМИ ТОРОЇДАЛЬНОЇ ФОМИ

РУЖИЛО З. В., к.т.н., доцент, ФЕДЧЕНКО З. А., к.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Розрахунок ефективності впровадження результатів досліджень виконана виходячи з отриманих даних експлуатаційних випробувань дослідних та

серійних сепаруючих решіт [1-2]. Розрахунок проводиться у відповідності до ДСТУ 4397:2005, ДСТУ ISO 3310-2:2007 [3-4].

В основу розрахунку економічної ефективності покладені результати ефективності використання запропонованої конструкції дослідних сепаруючих решіт з тороїдальною формою отворів, близькою до форми природного зношування [5]. Необхідна інформація для економічного розрахунку на одну подрібнювальну машину марки КДУ – 2 з використанням дослідних та серійних сепаруючих решіт зведені в таблицю 1. Фонд оплати праці слюсаря-ремонтника при усуненні аварійних відказів згідно [3] становить 10...15% від сумарної річної трудомісткості ТО.

Таблиця 1

Дані для проведення розрахунку економічної ефективності впровадження результатів досліджень

Показник	Серійне решето	Решето з отворами тороїдальної форми
Продуктивність подрібнення, т/год	3	3
Об'єм зернового бункера, м ³	0,08	0,08
Обслуговуючий персонал, чол.	1	1
Час на перестановку решета, год	0,27	0,27
Вартість переробки сировини, грн/кг	0,48	0,48
Збитки від 1 години простою подрібнювачів, грн	1440	1440

Витрати на послуги з переробки сировини:

$$B_{nc} = P_c \cdot P, \quad (1)$$

де P_c – вартість переробки сировини, грн/кг;
 P – річний наробіток на машину, т.

Витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу:

$$O_n = 3 \cdot K_z \cdot K_p, \quad (2)$$

де 3 – годинна тарифна ставка працівника, грн/год;
 K_z – кількість годин роботи працівника за рік, год;
 K_p – кількість обслуговуючого персоналу, чол.

Враховуючи питомі витрати вартості сепаруючих решіт, витрат від простоїв та на перестановку, отримаємо загальну формулу:

$$y = N \cdot C_M + 3_{II} + 3_O, \quad (3)$$

де C_M – вартість сепаруючих решіт, грн.

Річний економічний ефект від застосування експериментального сепаруючого решета, розраховуємо за формулою:

$$y = y_c - y_d, \quad (4)$$

де y_c – питомі затрати на серійне решето, грн/т;

y_d – питомі затрати на експериментальне решето, грн/т.

Результати розрахунку економічних показників серійних та експериментальних сепаруючих решіт з отворами тороїдальної форми, що використовувалася на дробарці КДУ-2, наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Економічні показники використання серійних та експериментальних сепаруючих решіт

Тип сепаруючого решета	Серійне	З отворами тороїдальної форми
Необхідна річна кількість решіт, шт	11	6
Ціна решета, грн	190	210
Загальна вартість решіт, грн	2090	1260
Річний наробіток дробарки, т	8112	8320
Трудомісткість ТО, люд. год	2,7	1,62
Збитки від простою, грн	3888	2332,8
Річна вартість ТО, грн	57,02	31,1

Виходячи з проведених розрахунків, річний економічний ефект від впровадження сепаруючих решіт з тороїдальною формою отворів складає 2799,92 грн. на одну дробарку.

На основі проведення теоретичних і експериментальних досліджень розроблено сепаруюче решето з отворами тороїдальної форми, що забезпечує підвищення довговічності дробарки в цілому.

Результати конструкторських розробок, теоретичних досліджень і експериментальних випробувань передано в ПрАТ «Харківпродмаш» для використання при розробці нових сепаруючих решіт.

Використана література

1. Федченко З. А. Аналіз умов роботи та причини зношування отворів сепаруючих решіт в процесі експлуатації // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 26. Ч. 2. С. 79-85.
2. Boyko A. I., Fedchenko Z. A. Analysis of work conditions and causes wear holes separating sieves in service // Academic journal. Series: Industrial machine building, civil engineering. 2017. Issue 1 (48). P. 34–40.

3. ДСТУ 4397-2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. Чинний від 28.04.2005. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с. (Національний стандарт України).

4. ДСТУ 3310-2:2007. Решета і сита контрольні. Технічні вимоги та методи випробувань. Частина 2. Решета контрольні з перфорованих металевих пластин (ISO 3310-2:1999). Чинний від 01.04.2010. К. : Держспоживстандарт України, 2010. (Національний стандарт України).

5. Решітна дробарка: Патент № 96341, МПК В02С 13/284 / Бойко А. І., Морозовська З. А. (Федченко З. А.). Заявл. № у 201410222 від 18.09.2014. Опубл. 26.01.2015. Бюл. № 2.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

КАРАБИНЬОШ С. С., к.т.н., доцент
ФЕДЧЕНКО З. А., к.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Оскільки підвищення довговічності решіт і дробарки в цілому пов'язане з використанням певних коштів і ресурсів, виникає необхідність в обґрунтуванні конструктивних рішень і методів підвищення довговічності за економічною ефективністю. Розроблений сепаруючий робочий орган з отворами тороїдальної форми призначений для всіх видів зернових дробарок в яких встановлюються решета. Запропоновані дробарки використовуються на комбикормових заводах незалежно від розміру та організаційно-правової форми господарювання.

Для виявлення ефективності результатів досліджень із застосуванням сепаруючих решіт з отворами тороїдальної форми за базовий робочий орган було прийнято серійні сепаруючі решета, що встановлюються на зернодробарки КДУ-2. Основними критеріями економічної ефективності застосування конструктивно удосконалених решіт є економічний ефект, одержаний за рахунок підвищення довговічності. Розрахунок економічної ефективності за впровадженням експериментальних решіт у виробництво, здійснено за Національним Стандартом України «Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування» ДСТУ 4397:2005 та у відповідності до Галузевого стандарту України «Методи економічної оцінки техніки для тваринництва» ГСТУ 46.012 – 2000 року [1–2].

Попередніми експериментальними дослідженнями встановлено, що однією із причин виходу з ладу сепаруючих решіт є стирання граней отворів

[3]. Тому, з метою підвищення довговічності сепаруючих решіт зернових дробарок за результатами аналізу особливостей динаміки зношування отворів запропоновано тороїдальну конструктивну їх форму, яка сприяє зниженню інтенсивності зношування, а також набув подальший розвиток конструктивний спосіб підвищення довговічності решіт шляхом своєчасного їх перевертання на нову робочу сторону [4]. Виходячи з проведених експериментальних досліджень, наробіток на відмову сепаруючих решіт з отворами тороїдальної форми в середньому зростає в 1,75 рази в порівнянні із серійним (рис. 1).

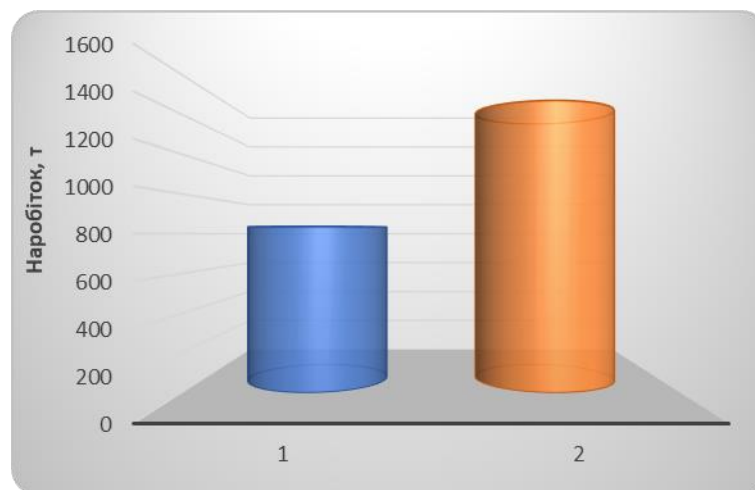


Рис. 1. Наробіток сепаруючих решіт до відмови:
1 – серійні решета; 2 – решета з отворами тороїдальної форми.

Таким чином, економічний ефект від проведеної роботи досягається за рахунок підвищення ресурсу сепаруючих решіт, а значить і дробарки в цілому.

Відповідно до діючої методики [1], необхідна розрахункова кількість сепаруючих решіт та річна трудомісткість технічних обслуговувань по їх заміні представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахункові дані необхідної кількості сепаруючих решіт і річної трудомісткості технічних обслуговувань по їх заміні

Показник	Сепаруючі решета	
	серійні	з отворами тороїдальної форми
Кількість решіт, шт	10	6
Трудомісткість робіт, люд. год	2,7	1,62

Обслуговування дробарки на господарствах здійснюється одним працівником, робота якого тарифікується за третім розрядом.

Необхідна кількість планових зупинок дробарки для перестановки решета розраховується за формулою:

$$K = \frac{P}{Q}. \quad (1)$$

При цьому, потрібна кількість сепаруючих решіт, що потребує подрібнювач на рік дорівнює:

$$N = \frac{P}{Q}. \quad (2)$$

Затрати на зупинку та обслуговування зернової дробарки при заміні сепаруючих решіт включають збитки від простою і зарплату обслуговуючому персоналу:

$$\begin{aligned} Z_{\text{п}} &= r \cdot t_r \cdot \frac{P}{Q}; \\ Z_{\text{о}} &= z \cdot t_n \cdot \frac{P}{Q}; \end{aligned} \quad (3)$$

де r – збитки від 1 год. простою кормодробарки, грн.;
 P – річний наробіток на машину, т;
 Q — наробіток решета до повного зношування, т;
 t_r – час простою, год.;
 z – годинна тарифна ставка механіка, грн./год.;
 t_n – час на перестановку решета, год.

Аналіз результатів показує, що у порівнянні із серійними більш економічно доцільно впроваджувати сепаруючі решета з отворами тороїдальної форми наближеної до форми природного зношування. Внаслідок підвищення довговічності сепаруючих решіт в 1,75 рази в порівнянні з серійними, значно знижується коефіцієнт простою зернодробарки. При цьому підвищується дійсний фонд часу обладнання.

При використанні експериментальних сепаруючих решіт з отворами тороїдальної форми дійсний річний фонд часу зернодробарок зріс з 4536 год до 7560 год, що на 30,24% ефективніше в порівнянні з експлуатацією дробарки оснащеною серійним решетом.

При зростанні дійсного фонду часу, зростає і річна продуктивність зернодробарки. При використанні експериментальних сепаруючих решіт з отворами тороїдальної форми, річний наробіток дробарки КДУ-2,0 зростає з 8112 т до 8320 т, що на 208 т ефективніше в порівнянні з експлуатацією дробарки оснащеної серійним решетом.

Використана література

1. ДСТУ 4397-2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. Чинний від 28.04. 2005. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с. (Національний стандарт України).

2. ДСТУ 3310-2:2007. Решета і сита контрольні. Технічні вимоги та методи випробувань. Частина 2. Решета контрольні з перфорованих металевих пластин (ISO 3310-2:1999). Чинний від 01.04.2010. К. : Держспоживстандарт України, 2010. (Національний стандарт України).
3. Федченко З.А. Аналіз умов роботи та причини зношування отворів сепаруючих решіт в процесі експлуатації. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський. 2017. Вип. 26. Ч. 2. С. 79-85.
4. Boyko A. I., Fedchenko Z. A. Analysis of work conditions and causes wear holes separating sieves in service. Academic journal. Series: Industrial machine building, civil engineering. Poltava, 2017. Issue 1 (48). P. 34–40.

ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ФУНДАМЕНТОВ

САХНОВ А.В.

Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

Предложена конструкция винтовой сваи, обеспечивающая облегчение погружения сваи, а так же снижение металлоемкости и себестоимости ее изготовления [1].

Для уменьшения количества составных элементов винтовой сваи предложена ее конструкция, состоящая из пустотелого ствола, на одном конце которого предусмотрен вырез, а на другом конце выполнен шип(ы), предназначенный(е) для облегчения завинчивания сваи в почву, и режущая(ие) пластина(ы), жестко закрепленная(ые) к пустотелому стволу через прорезь(и) [2, 3].

Для обеспечения устойчивости при завинчивании к пустотелому стволу, в прорези (две и более) устанавливают с последующей фиксацией любым известным способом две и более режущие пластины.

Для облегчения погружения винтовой сваи предусмотрена возможность выпуска над торцевой частью пустотелого ствола, режущих(ей) пластин(ы). Форму режущей пластины выполняют треугольной или в виде сектора, или сегмента или прямоугольника, а так же, плоской или изогнутой. Для максимального удешевления винтовой сваи используют треугольники, выполненные например, из листовой стали [4, 5, 6].

Монтаж винтовой сваи осуществляют вращением пустотелого ствола относительно его оси. Для ускорения завинчивания винтовой сваи возможна пригрузка конца винтовой сваи со стороны выреза. Кроме того, монтаж винтовых свай выполняют в предварительно выполненные отверстия с диаметром меньшим или равным диаметру пустотелого ствола или

непосередньо в ґрунт. Так же можна виробити монтаж винтових свай без попереднього виконання отворів під них.

Достоїнством пропонуваної винтової сваї є низька собівартість її виробництва, а так же можливість її демонтажу з наступним монтажем в іншому місці при зведенні тимчасових огорожуючих конструкцій [7, 8]. Свай можуть бути використані при будівництві причалів, фундаментів під легкі споруди, тимчасових і постійних заборів і огорожуючих конструкцій і т.д.

Использованная литература

1. Сахнов А.В. Винтовая свая // Сборник научных трудов по матер. международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика», (ВГЛТА). 2014 г. № 5. Ч.3 (10-3), С. 244–247.
2. Сахнов А.В. Винтовая свая // XVIII Международная научно-производственная конференция «Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий» (п. Майский, 26-27 мая 2014 г.), БелГСХА, 2014.
3. Сахнов А.В., Фоменко Ю.В. Винтовая свая: Матер. междунар. научно-технической конференции молодых ученых [Электронный ресурс], Белгород, БГТУ им. Шухова, 2015 г.
4. Сахнов А.В. Винтовая свая // Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика», (ВГЛТА). 2014 г. № 5 Ч. 3 (10-3). С. 244-247.
5. Угрюмов Ю.Ю., Новицкий А.С. Приспособление для заточки сегментов режущих аппаратов: Материалы международной студенческой конференции «Молодежный аграрный форум 2018». (20-24 марта 2018 г.). Белгород, Издательство Белгородского ГАУ, 2018. С. 125-126.
6. Кулик С.А., Новицкий А.С. Стенд для заточки тяжелых борон: Материалы международной студенческой конференции «Молодежный аграрный форум 2018». (20-24 марта 2018 г.). Белгород, Издательство Белгородского ГАУ. С. 125-126.
7. Пустотелая винтовая свая: Пат. №169081 РФ, МПК E02D 5/56 (2006.01)/ Сахнов А.В., Слободюк А.П. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, №2016129571; заявл. 19.07.2016, опубл. 02.03.2017. Бюл. №7.
8. Пустотелая винтовая свая: Пат. 176898 РФ, МПК E02D 5/56 (2006.01) / Сахнов А.В., Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, №2017141640, заявл. 29.11.2017, опубл. 1.02.2018, бюл. №4.

ЖИТЛОВІ БУДИНКИ ІЗ СОЛОМИ

ГОРПИНЧЕНКО В.В., викладач, РЯБА Г.П., викладач,
ФЕДОРЧУК В.О., студент, КУКЛІН М.С., студент
ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС,
м. Тальне

Каркасна конструкція. Спосіб передбачає використання додаткового несучого каркасу, як для щитового будинку. Каркас споруджується з дерев'яних брусів, після чого він заповнюється блоками з соломи. Є ще один різновид цього методу. Коли каркас не заповнюється блоками, а обкладається. При цьому, перш того як обкладати каркас блоками, слід обтягнути каркас металевою сіткою, для подальшого оштукатурювання внутрішніх стін. Починати укладання блоків потрібно з кутів. Перед укладанням на фундамент укладають гідроізоляцію (руберойд, поліетилен). Щоб зістикувати каркас з блоками, в блоці потрібно залишити спеціальний зазор, це можна зробити з допомогою бензопили [1].

Несучі стіни з солом'яних блоків. Будівництво стін з використанням блоків із соломи за принципом не відрізняється від будівництва стін з цегли. Солом'яні блоки укладаються в перев'язку, так, щоб шви не співпадали. безкаркасна конструкція солом'яного будинку

Для додання конструкції додаткової жорсткості використовують безліч прийомів. В основному блоки скріплюють вертикально вбитими дерев'яними кілками. Можливе використання і металевих прутів. При цьому пруту вмуровують у фундамент будинку так, щоб довжини прута вистачило для зв'язки двох солом'яних блоків. Відстань між прутами має становити близько одного метра. Після, перші два ряди надіваються на пруту. В наступні — так само забиваються пруту.

Існує технологія, при якій пруту нарощують по мірі укладання блоків. В результаті, після закінчення зведення стіни виходить штир, проходить через стіну по всій висоті. Нижня частина так само замурується в фундамент, верхня впирається в мауерлат (опора для стропил) і має різьбу, на яку накручується гайка. Таким чином виходить стяжка. Відстань між штирями один метр.

Солом'яні блоки (у місцях з більш вологим кліматом) також скріплюють між собою глиняним або цементним розчином.

Конструкція фундаменту. Стіни з солом'яних блоків мають важливу перевагу перед іншими матеріалами — це легкість. Це означає, що при зведенні стін з солом'яних блоків, тиск на ґрунт значно менше, ніж при зведенні цегельних і навіть дерев'яних стін. Отже, для конструкції фундаменту потрібно менше будівельних матеріалів, що позитивно позначиться на вартості будівництва та трудовитрати.

Перед зведенням фундаменту необхідно досліджувати ґрунт. І в залежності від дослідження ґрунту, вибирається тип фундаменту. При зведенні одноповерхового будинку на сухому ґрунті можна використовувати плаваючий тип фундаменту.

Для будівництва плаваючого фундаменту потрібно викопати траншею шириною на 20-30 см більше ширини запланованої стіни. Після робимо піщану засипку у траншеї, на якій будуватиметься бетонний або цегляний фундамент. Піщану засипку через кожні 15 см потрібно утрамбовувати і поливати водою. Пісок краще брати крупнозернистий. Також можна робити засипку гравієм і точно також кожен шар утрамбовувати і поливати водою. Не доходячи до поверхні 15-20 см по периметру всієї траншеї як з внутрішньої, так і із зовнішньої сторони робиться опалубка на висоту планованого фундаменту. Після, у всередину опалубки заливається бетонна суміш. Фундамент для зміцнення і надійності іноді армують залізними прутами. Якщо ґрунт глинистий, вологий краще використовувати стрічковий тип фундаменту, який може бути зведений з цегли, бута, бетонних блоків або бетону. Глибина закладення фундаменту буде залежати від глибини промерзання ґрунту. Якщо, наприклад, глибина промерзання становить 1 метр, то фундамент слід закладати на глибину не менше 1 метра 30 см.

Стовпчастий фундамент також підходить при зведенні будинку з соломи. Фундамент може бути виконаний з дерева, металу, бетону і червоної цегли. Стовпи встановлюються у всіх кутах перетину стін і перегородок, а також по всій довжині стіни на відстані 1-1,5 метрів. Для зведення стовпів потрібно пробурити отвір на глибину більше на ~30 % глибини промерзання ґрунту. Далі або залити бетоном попередньо підготувавши піщану подушку (10-15 см), або викладати з каменю або ж закладати дерев'яні або металеві стовпи. Між собою стовпи зв'язуються кам'яною кладкою, металом, деревом в залежності від того, який матеріал був обраний для зведення стовпів.

Для того, щоб зробити фундамент більш якісним і довговічним не потрібно забувати про гідро - і теплоізоляції. Для цього можуть бути використані ізолюючі матеріали як жорсткий пінопласт. фундамент для солом'яного будинку

Конструкція даху. При виборі типу даху для солом'яного будинку, важливо враховувати за якою технологією зводився будинок. Як раніше було сказано існують дві технології будівництва солом'яного будинку це: технологія зведення із застосуванням дерев'яного каркасу і технологія, за якою стіна, складена з солом'яних блоків сама є несучою конструкцією. Якщо у будівництві застосовувалася перша технологія, то дах може бути будь-якого типу, але, тим не менше, краще виключити використання важких покрівельних матеріалів.

Зведення ж будинку по другій технології, звичайно, дозволяє значно скоротити витрати на матеріал, час. Технологія давно перевірена і немає сумніву в її надійності. Але при будівництві даху для цієї конструкції будинку слід дотримуватися деякі конструктивні вимоги.

Важливо, щоб конструкція даху була легкою і забезпечувала рівномірний розподіл навантаження на всі стіни будинку. Найбільш підходящою в даному випадку є чотирихскатний дах. Карниз даху повинен складати 50 - 60 см, це дозволить захистити стіни від несприятливих погодних умов.

Характеристики солом'яного блоку:

Параметри солом'яного блоку можуть змінюватись, в середньому його розміри становить:

Довжина - 90 см

Ширина – 45 см

Висота – 35 см

Вага 20-25 кг

Для того щоб перевірити солом'яний блок на пожаростійкість, був проведений досвід:

Солом'яний блок, потиньковані з усіх боків глиняного штукатуркою піддавали інтенсивному нагріванню протягом 4 годин. За цей час, температура солом'яного блоку піднімалась до 43 °С, лише двічі. Блок не тільки не загорівся, не спостерігалось так само і появи диму. Це відповідає всім вимогам пожежної безпеки. Штукатурка ж протягом 2 годин перебуваючи під вплив температури на 100 °С, зберегла свій зовнішній вигляд, без тріщин і сколів.

Солом'яний блок — цікавий матеріал, який за своїми теплофізичними параметрами перевершує всі відомі матеріали (цегла, дерево). Його теплопровідність в 8 разів нижче, ніж у цегли і в 4 рази – ніж у дерева. Щоб уникнути втрат тепла дуже важливо подбати про теплозахисту будинку, від цоколя до даху.

Найбільш значущим доказ надійності солом'яних блоків є те, що досі збереглися споруди вік яких близько 100 років. У них досі живуть люди [2].

В результаті випробувань, проведених у Канаді, стіна висотою 2.5 метра і довжиною 3.6, покрита шаром штукатурки, витримала вертикальне тиск 8 000 кг/м² і бічне у 325 кг/м².

Переваги будинку з солом'яних блоків:

1. Доступність матеріалу.
2. Економічність – на будівництво 1 кв. м. йде близько 40 грн.
3. Екологічність — короткі терміни зведення (в середньому 15 тижнів).
4. Завдяки соломі в будинку створюється сприятливий мікроклімат.
5. Легкість матеріалу — матеріал дуже зручний для малоповерхового будівництва.

Матеріал у блоках – пресований. Це не залишає можливості гризунам оселитися поруч з вами.

Одне з головних — висока пожежна безпека (після штукатурення) підтверджена офіційними випробуваннями в США.

Використана література

1. Електронний ресурс / режим доступу: URL: <http://economstroy.com.ua/stroykairemonts/4009-texnologija-budivnuztva-z-solom-blokiv.html>
2. Мирман М., Макдонал С. Дом из соломенных блоков // Solar Energy International. 1996. 60 с.

Наукове видання

**«ІМПОРТОЗАМІННІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ,
ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА
ТА РОСЛИННИЦТВА»**

**МАТЕРІАЛИ ІV МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

17–18 травня 2018 року

*За достовірність опублікованих матеріалів
відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції*

Технічний редактор, верстка Л.М. Худік