

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
УКРАЇНСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНОЇ ОСВІТИ
ПРЕДСТАВНИЦТВО ПОЛЬСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
ЕСТОНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК



МАТЕРІАЛИ V МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

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



23–24 травня 2019 року

**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**

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

**МАТЕРІАЛИ
V Міжнародної науково-практичної конференції**

**Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії
www.pmoary.udau.edu.ua**

Умань – 2019

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 МААО, д.т.н., професор, Україна (заступник відповідального редактора), **Генрик Собчук** – директор представництва Польської академії наук в Києві, д.т.н., професор (Польща), **Адамчук В.В.** – д.т.н., професор, академік НААН України (Україна), **Арво Леола** – доктор інженерії, доцент (Естонія), **Аре Сельдже** – доктор філософії, доцент (Естонія), **Богдан Добжанський** – д.с.-г.н., професор (Польща), **Ветохін В. І.** – д.т.н., професор (Україна), **Войтюк В.Д.** – академік АІНУ, д.т.н., професор (Україна), **Войтік А.В.** – к.т.н., доцент (Україна), **Дідур В.В.** – к.т.н., доцент (Україна), **Дідух В.Ф.** – д.т.н., професор (Україна), **Заморська І.Л.** – д.т.н., доцент (Україна), **Литовченко О.М.** – д.т.н., професор (Україна), **Лісовий І.О.** – к.т.н. (Україна), **Осокіна Н.М.** – д.с.-г.н., професор (Україна), **Пастухов В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Прісс О.П.** – д.т.н., професор (Україна), **Пушка О.С.** – к.т.н., доцент (Україна), **Свірень М.О.** – д.т.н., професор (Україна), **Хайліс Г.А.** – д.т.н., професор (Україна), **Худік Л.М.** – технічний редактор (Україна).

Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва. Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (23-24 травня 2019 р., м. Умань). Умань, 2019. 156 с.

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 V Міжнародній науково-практичній конференції *«Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*, що відбулась 23–24 травня 2019 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

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Балабак О.А., Балабак А.В.	ХАРАКТЕРИСТИКА АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ БІЛКА ПЛОДІВ ФУНДУКА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ.....	9
Богатирьов Д.В., Сало В.М., Мажара В.А.	ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РУХУ КОТКА- ПОДРІБНЮВАЧА НА ЯКІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК КУКУРУДЗИ.....	11
Болтянська Н.І., Болтянський О.В.	ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ПТАХІВ ВІД ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ.....	14
Болтянська Н.І., Комар А.С.	ПЕРЕРОБКА ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ НА ДОБРИВО ШЛЯХОМ ЙОГО ГРАНУЛЮВАННЯ....	18
Братішко В.В., Хмельовська А.В.	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛІГНІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ.....	20
Василенко О.В.	ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ	22
Ветохін В.І., Панов А.І.	ДЕЯКІ ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ САМОРЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМ: НА ПРИКЛАДІ ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ.....	24
Войтік А.В.	ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ПРОДУКТИВНІСТЮ КОМБАЙНА ТА ВТРАТАМИ ЗЕРНА.....	27
Господаренко Г.М., Любич В.В., Новіков В.В.	ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРІВ, ЇХ ПОЄДНАННЯ ТА СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ.....	31
Галоненко О. І.	ВИПРОБУВАННЯ З МЕТОЮ ДОСТОВІРНОГО ВИСВІТЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА СПРІЯННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....	33

Дунин А.П.	ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ТЫКВЫ.....	36
Ковтунюк З.І., Котвіцький А.	УРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАГУЩЕНОСТІ РОСЛИН.....	39
Кравченко В.В.	СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО МАШИН ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	41
Кувачов В.П.	РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ШИРОКОКОЛІЙНИХ АГРОЗАСОБІВ.....	44
Кутковецька Т.О., Гнатюк М.Г.	ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ КОМБІНОВАНИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ.....	46
Ліпкан М.В., Жорніцький С.П., Черниш М.С., Приходько В.О., Терещенко Ю.Ф.	ТЕХНІЧНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ СВІТОВИХ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА.....	49
Лукиенко Л.В., Авдеева О.М.	ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ РАПСА В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	51
Макарчук М.О.	ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ <i>PHASEOLUS VULGARIS L.</i>	53
Михайлов Є.В., Афанасьєв О.О., Рубцов М.О.	РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ МАШИНИ ПОПЕРЕДНЬОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА...	56
Молотков Л.Н., Стрельников А.В.	К ВОПРОСУ ПЕРЕВОЗКИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ ПРИ УБОРКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ.....	58
Нікітіна О.В.	УМІСТ І ЗАПАСИ РУХОМИХ СПОЛУК КАЛІЮ В ҐРУНТІ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	60
Оляднічук Р.В.	ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ САДОВИХ ОБПРИСКУВАЧІВ.....	62

Рябовол Я.С., Рябовол Л.О.	ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА СТОРЕНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО.....	66
Скляр О.Г., Скляр Р.В.	АНАЛІЗ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ПІСЛЯ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ.....	68
Суханова І. П., Гурський І. М.	ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА.....	71
Тернавський А.Г., Ситник О.М.	ВПЛИВ ТИПУ ФОРМУВАННЯ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ОГІРКА ЗА ШПАЛЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	73
Улянич І.Ф.	ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	77
Шешко П.С.	ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯБЛОНЕВЫХ САДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА.....	79
ПРОБЛЕМИ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА		
Василишина О.В.	ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ВИШНІ ЗА ДІЇ ТЕМПЕРАТУР БЛИЗЬКИХ ДО ЗАМОРОЖУВАННЯ.....	82
Герасимчук О. П.	ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ТА ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ.....	83
Дмітрієв Р.В.	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЮРЕПОДІБНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ПЮРЕ ЯБЛУЧНОГО.....	85
Євчук Я.В.	ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПЛОДІВ ГЛОДУ.....	87
Калайда К.В., Пиркало В.В., Тонюк В.Л.	РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ПЮРЕ З ЦУКРОМ.....	89

Калайда К.В., Пиркало В.В., Ташлицька В.М.	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЗАМОРОЖЕНИХ ПРОДУКТІВ З ПЛОДІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО.....	91
Костецька К.В., Ковтун-Водяницька С.М., Андрущенко О.Л.	ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ...	93
Костецька К.В., Ковтун-Водяницька С.М., Андрущенко О.Л., Бондарчук О.П.	ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ХЛІБА З БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ...	95
Нижник С.В.	НАУКОВІ РОЗРОБКИ ВЧЕНИХ УНІВЕРСИТЕТУ В ГАЛУЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА (кінець ХІХ – перша половина ХХ ст.).....	97
Новак Л. Л., Братко В. М., Дяченко І. М.	СУЧАСНІ МЕТОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНИХ КОМБІКОРМІВ.....	99
Ткаченко Г.В.	ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ТРИСОК ДЛЯ СУШІННЯ ЗЕРНА.....	103
Токар А.Ю., Гайдай І.В., Матенчук Л.Ю., Харченко З.М.	ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ ЯБЛУЧНИХ СУСЕЛ У ВИГОТОВЛЕННІ НЕКРІПЛЕНИХ ВИН...	105
Харченко З.М.	ПОСДНАННЯ АЛИЧІ З КАБАЧКАМИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ВИДІВ ДІСТИЧНИХ КОНСЕРВІВ.....	108

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Бакаев В.А.	РЕМОНТ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС.....	111
Баталов А.Н.	ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ.....	112
Борак К.В.	ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЗНОСОСТІЙКОСТІ.....	113
Бочаров М.С.	К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ МЕХАНИЗМОВ	115

Гончаров А.А.	К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛ Я РЕМОНТА МУФТ СЦЕПЛЕНИЯ.....	116
Ильяшенко С.В., Сахнов А.В.	МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА.....	117
Кадин И.Н., Сахнов А.В.	К ВОПРОСУ РЕМОНТА ШЕСТЕРЕНЧАТЫХ НАСОСОВ.....	119
Кастонян Ю.К., Сахнов А.В.	РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛ Я ШЛИФОВАНИЯ.....	120
Клепиков Д.С.	К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КУЛАЧКОВОГО ВАЛА ТНВД.....	121
Ковальчук Ю. О.	ОСОБЛИВОСТ І УТВОРЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ В РЕЗУЛЬТАТ І ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ....	122
Корнев О.С.	ДЕФЕКТЫ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС.....	124
Короленко Р.И.	УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН.....	125
Лысых В.В., Сахнов А.В.	ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС.....	137
Мазнев А.Ф., Слободюк А.П.	УВЕЛИЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПОДЪЕМНИКА ДЛ Я СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	128
Махортов Н.Е.	РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛ Я ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	130
Молчанюк М.Ю.	К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАРТЕРА МАХОВИКА ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ–7511.....	131
Нифедов А.М.	РАЗРАБОТКА ЗАКРЫТОГО СПОСОБА ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	132
Рязанов М.А., Сахнов А.В.	О ПРИЧИНАХ ИЗНАШИВАНИЯ ДВС.....	133
Скоров А.Н., Сахнов А.В.	СТЕНД ДЛ Я РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	134

Сопин Е.Г.	ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВАЛОВ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ.....	136
Тарасов С.А., Романченко М.И.	К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕНДОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И НАСТРОЙКИ ТНВД.....	137
Тысячник Н.А.	ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТИПА ЯМЗ-230.....	138
Черников С.Д.	К ВОПРОСУ РЕМОНТА ВИЛОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ.....	139
Шевчук В.В., Пушка О.С.	ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТУРБОКОМПРЕСОРА ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.....	140

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ У КОНСТРУЮВАННІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Бабешко Ю.С., Сахнов А.В.	РАЗРАБОТКА КАНАВНОГО ПОДЪЕМНИКА.....	143
Богатирьев Д.В., Мажара В.А., Скринник І.О.	ПНЕВМОИМПУЛЬСНА МАШИНА ДЛЯ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА ЗА ГУСТИНОЮ.....	144
Головатюк А.А., Худік Л.М., Петриченко Є.А.	УДОСКОНАЛЕНА КАРТОПЛЕКОПАЛЬНА МАШИНА.....	146
Куликов А.С.	РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ЗЕРНОТУКОВОЙ СЕЯЛКИ.....	149
Руткевич В.С.	АДАПТИВНА СИСТЕМА ГІДРОПРИВОДІВ БЛОЧНО-ПОРЦІЙНОГО ВІДОКРЕМЛЮВАЧА СТЕБЛОВИХ КОРМІВ.....	150
Руткевич В.С.	РОЗРОБКА ПОДРІБНЮВАЧА-МУЛЬЧУВАЧА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЗРІЗАНИХ ГІЛОК ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ У МІЖРЯДДЯХ ІНТЕНСИВНОГО САДУ.....	153

ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

ХАРАКТЕРИСТИКА АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ БІЛКА ПЛОДІВ ФУНДУКА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Балабак О.А., канд. с.-г. н., с. н. с.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

Балабак А.В., канд. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Корисні властивості фундука обумовлені його вітамінно-мінеральним складом, високою харчовою та енергетичною цінністю. Основну масову частку (приблизно дві третини) складають жири, які складаються з найцінніших ненасичених жирних кислот (олеїнової, лінолевої, пальмітинової, стеаринової, міристинової). Одну п'яту в складі фундука складають цінні білки, білки і амінокислоти (за білкової цінності цей горіх прирівнюють до м'яса) [3].

Найвищим вмістом білка характеризуються плоди сортів Бадіус (21,8 %), Болградська новинка та Свічковий (по 20,3 %), а також Шедевр (20,1 %), а найнижчим – Футкурамі (13,4 %) та Степовий (13,8 %). Сумарний вміст основних поживних речовин – жиру та білка в ядрі найкращих сортів становив 85,1 % (Дар Павленка), 85,2 (Фундук-85), 85,7 (Черкеський-2 і Боровський), 86,0 (Лозівський булавоподібний) та 87,2 % (Обільний).

За сумою незамінних амінокислот фундук перевищує на 3 % білок еталону та в 1,5 рази білок борошна пшениці. У білку горіха фундука в надлишку містяться амінокислоти валін (185 %), треонін (152 %), ізолейцин (132 %) та фенілаланін (191 %), що свідчить про високу його біологічну цінність [1].

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст амінокислотного складу істотно змінювався залежно від сорту фундука. Вміст есенціальних амінокислот змінювався від 207,2 у сорту Степовий до 253,0 мг/г білка в сорту Україна – 50.

Із незамінних амінокислот вміст лейцину був найбільшим. Так, його вміст у сорту Степовий становив 52,7 мг/г білка, який істотно збільшувався до 72,7 мг/г білка у сорту Україна - 50 ($HP_{05}=3,1$).

Вміст валіну змінювався від 36,6 мг/г білка до 49,0, а вміст фенілаланіну – від 32,2 до 45,9 мг/г білка залежно від сорту фундука.

Вміст метіоніну та триптофану в білку визначено найменшим. Так, вміст метіоніну змінювався від 0,5 мг/г білка до 4,9, а вміст триптофану – від 0,5 до 1,1 мг/г білка [2].

Вміст заміних амінокислот в білку горіха фундука змінювався від 684,4

до 735,3 мг/г білка залежно від сорту. Найбільше в білку містилось глютамінової кислоти, яка істотно зростала від 245,8 у сорту Давидівський до 289,2 мг/г білка в сорту Дар Павленка ($HR_{05}=12,4$). Вміст цистину в білку фундука був найменшим — від 3,6 до 16,8 мг/г. залежно від сорту.

Дослідженнями встановлено, що в горіхах фундука вміст амінокислот змінювався від 15,74 до 19,77 % залежно від сорту.

Вміст амінокислот у зразках горіхів фундука був високим крім сорту Степовий, в якому він становив 15,74 %. Вміст есенціальних амінокислот також був найнижчим у горіхах цього сорту — 3,46 %. Плоди досліджуваних сортів фундука найбільше містять глютамінової кислоти, вміст якої змінюється від 4,71 до 5,38 % залежно від сорту.

Із досліджуваних сортів найбільше забезпечувало біологічну потребу дорослої людини 100 г горіха фундука сорту Морозівський на 11–41 %, Лозівський урожайний і Давидівський на 16–36, а найменше горіхи фундука сорту Степовий — на 8–36 % залежно від амінокислоти.

Надзвичайно важливими показниками визначення господарської якості ядер фундука є вміст білка та коефіцієнт ефективності метаболізації есенціальних амінокислот.

Коефіцієнт ефективності метаболізації есенціальних амінокислот також змінювався в широкому діапазоні. Так, найнижчий він у горіха фундука сорту Степовий — 0,28, а найвищий у горіхах сортів Україна-50 і Трапезунд — 0,35. У переважної більшості сортів коефіцієнт ефективності метаболізації амінокислот становив 0,33.

Із сортів фундука, що досліджували, найкращі показники амінокислотного скору в горіхах сортів Україна-50, Трапезунд і Морозівський за п'яти лімітуючими амінокислотами. Нами виділено сорти фундука з високим вмістом білка — Морозівський, Долинський, Давидівський та Лозівський урожайний. Найнижчий амінокислотний скор має триптофан — 5–12 %. Проте горіхи фундука сортів Долинський, Україна-50 і Трапезунд мають оптимальний амінокислотний скор за трьома амінокислотами.

Використана література

1. Косенко І.С., Опалко А.І., Опалко О.А. Фундук: Прикладна генетика, селекція, технологія розмноження і виробництва. К.: Наукова думка, 2008. С. 72–76.

2. 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: тези міжнарод. наук. конф., присвяченої 60-річчю Національного дендрологічного парку “Софіївка” як наукової установи НАН України (6–8 жовтня 2015 р., Умань, НДП «Софіївка» НАН України). Умань: Візаві, 2015. С. 91–92.

3. Alasalvar C., Shahidi F., Amaral J.S., Oliveira Beatriz P.P. Compositional characteristics and health effects of hazelnut (*Corylus avellana* L.): An overview. Tree nuts: Composition, phytochemicals, and health effects / [Eds.: Cesarettin Alasalvar and Fereidoon Shahidi]. Boca Raton: CRC Press, 2009. P. 185–214.

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РУХУ КОТКА-ПОДРІБНЮВАЧА НА ЯКІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК КУКУРУДЗИ

Богатирьов Д.В., к. т. н., доцент

Сало В.М., д. т. н., професор

Мажара В.А., к. т. н., доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет, м.
Кропивницький, Україна

В останні роки в Україні широкого застосування набули нетрадиційні, а в ряді випадків і невідомі до цього часу для працівників села технології виробництва продукції рослинництва [1]. Розпочалися зміни з використання імпортованих комбайнів, які залишали на полях практично всю незернову частину врожаю. Такі прийоми дозволили підвищити продуктивність процесів збирання, скоротити загальні терміни жнив, але виникла проблема подальшої переробки рослинних решток. Для наших виробників найбільш простим шляхом її вирішення виявилось масове використання дискових ґрунтообробних знарядь. Як результат – руйнування структури поверхневих родючих шарів ґрунту, змінання цінних у агротехнічному відношенні агрегатів, переведення їх в пиловидний безструктурний стан, переущільнення нижніх шарів ґрунту, порушення процесів аерації і інфільтрації, зниження запасів продуктивної вологи в нижніх горизонтах [2]. За кордоном в таких випадках використовують спеціальні машини – подрібнювачі рослинних решток (ПРР) [1, 3]. В Україні подібні машини є маловідомими, дорогими та сприймаються виробниками сільськогосподарської продукції як процес в технології, що потребує додаткових затрат і може бути не обов'язковим [4].

Метою проведення польових випробовувань є перевірка якості виконання процесу подрібнення рослинних решток кукурудзи в господарських умовах в залежності від швидкості агрегату. *Завдання дослідження:* встановлення впливу швидкості руху агрегату на показник подрібнення.

Об'єктом дослідження був технологічний процес подрібнення рослинних решток технічними засобами з безприводними робочими органами. Випробовування котка-подрібнювача КП-4,5 проводили на полях Кіровоградської області у Компаніївському районі на полі площею 7,15 га після

збирання кукурудзи. Умови проведення випробовувань відповідали середньостатистичним в регіоні.

Результати дослідження. На площі поверхні поля, яка обмірювалась дерев'яною рамкою 1x1 (м), знімали з поверхні поля всі рослинні рештки, визначали їх загальну масу та встановлювали співвідношення їх довжини. Повторюваність вимірювань становила п'ять разів. На підставі аналізу отриманих результатів, за допомогою пакету прикладних програм, отримали гістограму розподілу розмірів рослинних решток кукурудзи за довжиною l (рис. 1).

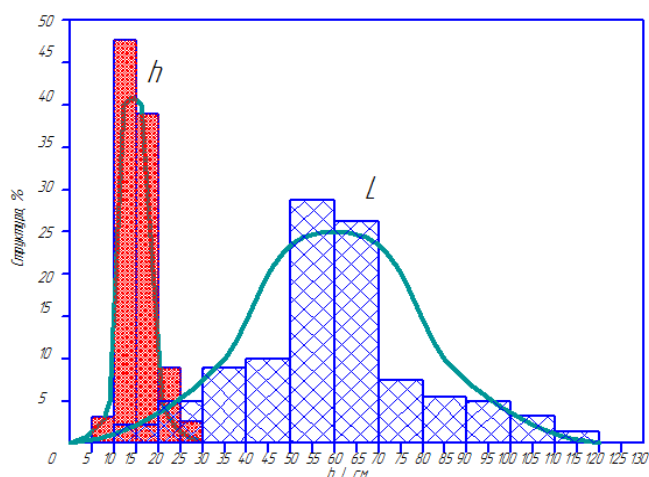


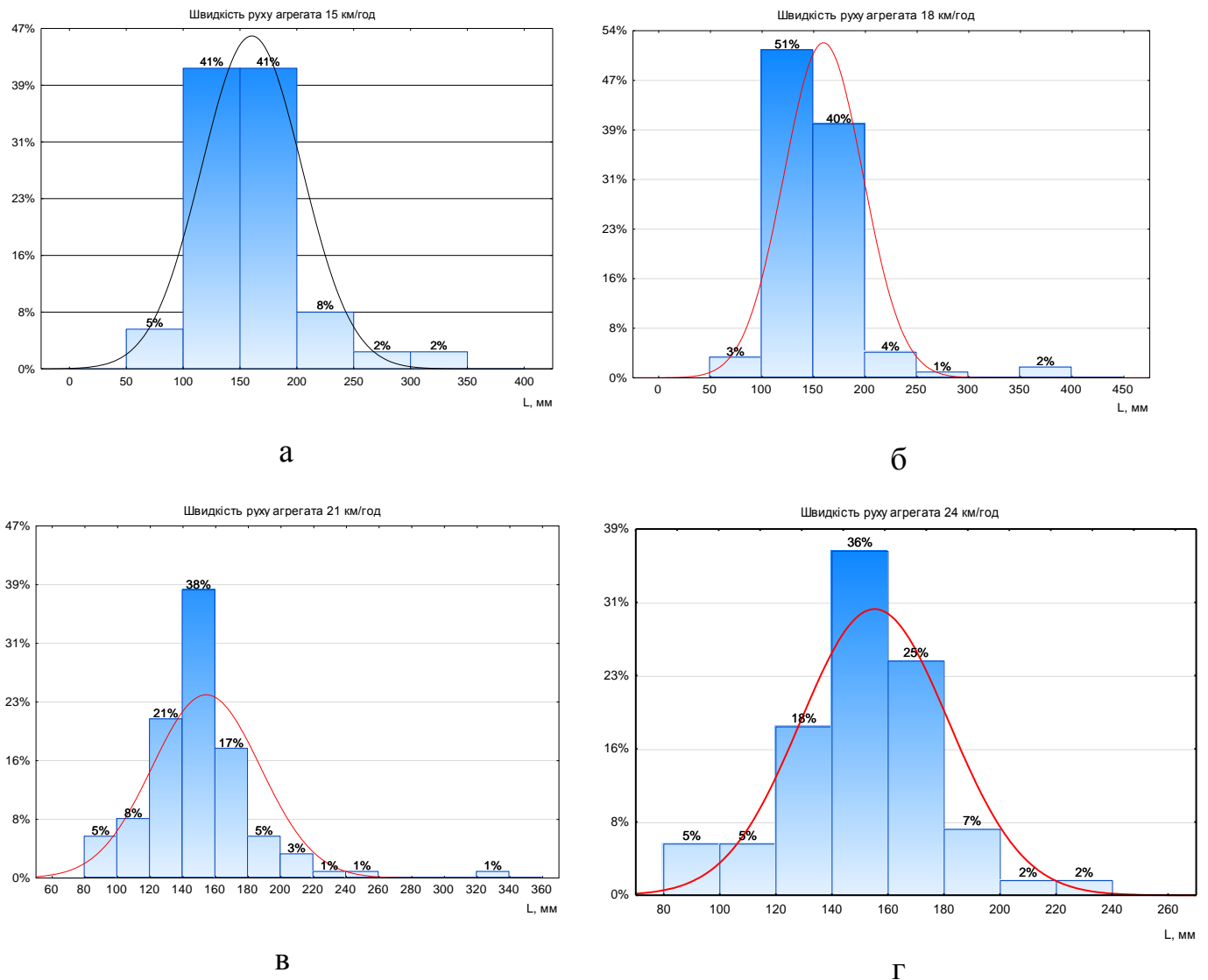
Рис. 1. Гістограма розподілу довжини рослинних решток кукурудзи до подрібнення (L) та після (h)

Отримана графоаналітична залежність вказує, що більшість рослинних решток кукурудзи мали довжину в діапазоні 40-80 см. Після виконання технологічного процесу проводили заміри щодо визначення кількості та розмірності частин подрібнених стебел кукурудзи на 1 м^2 також за допомогою рамки. Потім змінювали швидкість агрегату і повторювали виміри. Досліди проходили з п'ятикратною повторюваністю [3].

Показником якості прийнято відсоток по найбільшій кількості рослинних решток, розміри яких не перевищують вказаного значення $L_{\text{гр}}=200 \text{ мм}$, після виконання процесу подрібнення.

Аналіз гістограми (рис. 2, а-б) показав, що найбільша кількість решток має довжину 100-200 мм. Дана довжина пояснюється тим, що відстань між ножами котка-подрібнювача становить 150 мм. Збільшення швидкості агрегату забезпечує подрібнення рослинних решток на менші розміри. Тобто кількість рослинних решток довжиною до 150 мм збільшується, а з розмірами більше за 200 мм – зменшується. Також слід відмітити зменшення пропущених та неповністю подрібнених рослинних решток. Експериментально визначений діапазон швидкостей від 15 до 24 км/год враховує особливості роботи котка-подрібнювача у польових умовах, а саме рух агрегату на схилах-підйомах, як у вертикальній, так і у горизонтальній площині. Збільшення швидкості за межі 24

км/год може впливати як на керованість агрегата так і збільшувати навантаження на раму та робочі органи котка-подрібнювача та механізм зчіпки трактора. Згідно з вимогами до виконання технологічного процесу подрібнення, запропонованими ННЦ "ІМЕСГ" УААН, розміри рослинних решток не повинні перевищувати 200 мм. За даним показником майже 100% (рис. 2, а-б) подрібнених рослинних решток не перевищують заданого граничного значення.



а– ступінь подрібнення $S=88\%$ при швидкості 15 км/год;
б– ступінь подрібнення $S=93\%$ при швидкості 18 км/год;
в– ступінь подрібнення $S=94\%$ при швидкості 21 км/год;
г– ступінь подрібнення $S=96\%$ при швидкості 24 км/год.

Рис. 2. Гістограма розподілу решток стебел кукурудзи за довжиною L після обробки при різних швидкостях руху агрегату.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що за якісним показником виконання технологічного процесу розроблена конструкція котка-подрібнювача є цілком працездатною і придатною до широкого використання за певних ґрунтових та кліматичних умов. А експериментально підтверджений діапазон робочих швидкостей від 18 до 23 км/год дозволить раціонально використовувати коток-подрібнювач з умови економії палива та підвищення продуктивності.

Використана література

1. Bohatyrov D.V., Salo V.M., Kyslun O.A., Skrynnik I.O., Kisilov P.V. Influence of equal-area projection of the cylinder drum's cross-section height on the description accuracy of its overcoming the air resistance force [Text]. [Електронний ресурс] INMATEH – CONTENTS. 2017. Vol. 52. No. 2. P. 7–12. (Режим доступу: http://www.inmateh.eu/INMATEH_2_2017/52-01-Bohatyrov.pdf)
2. Сало В.М., Богатирьов Д.В. Сільськогосподарські машини вітчизняного виробництва для реалізації систем ґрунтозахисних та енергоощадних технологій [Електронний ресурс]. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Кропивницький. 2017. №47 С.3–11. (Режим доступу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/7624/1/Z_47_1_2017-3-11.pdf)
3. Богатирьов Д.В., Сало В.М., Лещенко С.М. Експериментальні дослідження впливу швидкості руху котка-подрібнювача на якість подрібнення рослинних решток кукурудзи [Електронний ресурс]. Сільськогосподарські машини. Луцьк, 2015. Вип.31. С.10–17. (Режим доступу: <http://agrmash.info/zb/31/4.pdf>).

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ПТАХІВ ВІД ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Болтянська Н.І., к.т.н., доцент

Болтянський О.В., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Найважливішими параметрами мікроклімату є: температурні показники, вологість, хімічний склад, швидкість руху повітря і освітленість. Температурні показники повітря надають особливо значну дію на стан організму птаха. У курей, наприклад, висока продуктивність проявляє себе у межах температурних показників від 10 до 22°C [1].

При нижчих температурах зростає витрата кормів, що здорожує вироблювану продукцію. Із збільшенням температурних показників знижується

споживання корму і спостерігається різке порушення загального стану птаха і, як наслідок – зниження продуктивності. Різке збільшення температурних показників, в порівнянні з поступовим зниженням, негативно впливає на яйцєносність, якість яєць і споживання корму.

Концентрація вологи залежить від якості ізоляції стін і підлоги пташника, складу корму і частоти прибирання приміщення. Надмірна вологість сприяє гіршому випаровуванню його із слизистих оболонок дихальних шляхів, а в поєднанні із значною температурою обмежується тепловіддача, що неминуче веде до теплового стресу. При збільшеній вологості активізується формування хвороботворної мікрофлори, підвищується небезпека інвазивних хвороб. Недостатня вологість сприяє формуванню пилу, який породжує подразнення слизистих оболонок, збільшує випаровування з дихальних шляхів, що сприяє охолодженню організму [1-3].

Для природної життєдіяльності сільськогосподарського птаха велике значення має хімічний склад повітря в приміщенні. Серед компонентів газового складу повітря важливе значення мають аміак, вуглекислий газ і сірководень [3].

Вуглекислий газ виділяється при диханні і в процесах мікробного синтезу. Повітря, що видихається, містить його приблизно 4,2%. Значна концентрація вуглекислого газу негативно впливає на обмін речовин, загальний стан організму, продуктивність і стійкість до хвороб. За наявності гарної вентиляції концентрація вуглекислоти в повітрі пташника дорівнює 0,07...0,1%.

Аміак виділяється в процесі бактерійного розпаду сечовини, яка міститься в посліді і інших азотовмісних речовинах. Кількість аміаку в повітрі пташника залежить від рівня накопичення його в підстилці, від щільності закладення птаха, вологості і температурних показників повітря і підстилки. Птах, що піддався в ранньому віці впливу аміаку, ніколи не доходить до рівня продуктивності своїх одноліток, що містяться в задовільних умовах повітряного середовища. Максимально допустимою для молодняка курей вважається концентрація аміаку до 0,01 мг/л.

Сірководень формується безперервно і поступає в повітря пташника внаслідок розпаду посліду, підстилки, залишків корму. В порівнянні з іншими газами він має найбільшу токсичність і породжує летальний результат внаслідок розладу процесу дихання. Надмірна його концентрація породжує у птаха блювоту, подразнення шкіряних покривів, молодняк курей мало пересувається і відстає в зростанні. Концентрація сірководня в пташнику не повинна перевищувати 0,01 мг/л.

Пил складається з крупиць висохлого посліду, підстилкового матеріалу, кормів, пера, пуха, лупи. Кількість пилу підвищується при підвищенні температурних показників. Пил є провідником хвороботворної мікрофлори, внаслідок чого шкідливо впливає вплив на організм птаха. Проникнення пилу в дихальні шляхи породжує механічні або хімічні пошкодження слизистих

оболонок, що веде до пониження стійкості організму птаха до збудників захворювань. Максимально допустима концентрація нетоксичного пилу в приміщенні – 10 мг/м^3 , а середньодобова в атмосферному повітрі – $0,15 \text{ мг/м}^3$.

Швидкість руху повітря також значно впливає на стан здоров'я птаха. Підвищення швидкості переміщення повітря – головний з прийомів пониження температурних показників в приміщенні. Це особливо має важливе значення в спекотні дні, коли яйценосність птаха знижується. З підвищенням швидкості руху повітря зростає віддача тепла організмом, змінюється щільність дихання, а також кількість повітря, що видихається, і вологи.

Вентиляція є одним із значущих чинників підтримання мікроклімату. У пташнику повинні бути облаштовані досконалі витяжні труби, а також вікна, що легко відкриваються [4,5].

Нижній кінець витяжної труби знаходиться під стелею, а верхній – піднімається над дахом на 1...1,5 метри. Двома внутрішніми, розміщеними на перехресті, перегородками труба розділяється на 4 частини. Отвори для виходу і входу повітря повинні бути вгорі і внизу з боків, згідно кожному відділенню труби. Така труба діє вельми непогано навіть при самому повільному вітрі. У якому б напрямі вітер не дув, весь час через одні частини труби повітря проникає в приміщення, а через інші (протилежні) – видаляється.

Роботі вентиляції допомагає різниця тиску зовнішнього і внутрішнього повітря. Якщо в нижньому кінці труби, де прорізають отвори для повітря, виготовити дверцята, то відкриваючи або закриваючи їх, в більшому або меншому ступені можна регулювати приплив і видалення повітря. До недоліків даної вентиляції можна віднести: бездіяльність її за відсутності вітру і обмін повітря переважно у верхніх шарах, тоді як нижні шари, які більш насичені вуглекислотою, погано насичуються чистим повітрям.

На додаток до вентиляційних труб можна відкривати вікна і лази, якщо зовнішні температурні показники досить вагомі. При вентиляції приміщення треба стежити, щоб не було протягів.

Освітленість в птахівницьких приміщеннях. Різниця в тривалості світлового дня в зимовий період і в літній період досягає 7...8 годин на добу. У літній період травлення у птаха функціонує практично цілодобово: корм перетравлюється до світанку і вранці знов поступає додаткова порція.

За зимовий короткий день птах не встигає з'їсти достатню кількість корму, який до півночі перетравлюється, і до світанку він сидить з порожнім зобом. Тому в зимовий час необхідне додаткове освітлення. У практиці птахівництва додаткове освітлення практикується давно. Штучне освітлення в короткі дні осінньо-зимової пори року треба розподіляти таким чином. У пташнику, де містять дорослого птаха гарної угодваності, штучне освітлення вмикають о 6 годині ранку і вимикають з виникненням денного світла. Вечірньої пори світло вмикають з приходом сутінків і вимикають о 19...20 годині. Загальну тривалість світлового дня підтримують 13...14 годин.

Особливу увагу треба звертати на те, щоб встановлений світловий режим дотримувався точно, без будь-яких відхилень, оскільки це може спровокувати пониження продуктивності. При додатковому освітленні птаха забезпечують повноцінними кормами і чистою водою. Результати подовження світлового дня позначаються на яйценосності курей через 12...15 діб.

При застосуванні штучного освітлення лампочки розміщують на висоті 1,7...2 метри від підлоги на однаковій відстані одна від іншої, з таким розрахунком, щоб всі годівниці і напувалки були освітлені однаково. Освітлювати або затемнювати пташник необхідно повільно. Для даної мети встановлюють додаткову лампочку невеликої потужності. Вранці спочатку вмикають її і через хвилину – решту всього освітлення, у вечірній час – діють навпаки. Час настання репродуктивної зрілості у курей, окрім генетичних умов, пов'язаний з світловим режимом на етапі вирощування: чим довший термін освітлення, тим швидше настає статева зрілість.

Оскільки в природі присутня природна рівновага, за поліпшення продуктивності заплачено свою ціну. Селекційні роботи підвищили виробничі показники багатоплідності, але, одночасно, значно знизили стійкість тварин до зовнішніх несприятливих чинників. Ідеально підібрані температурні параметри повітря і постійно дотримувані норми обміну повітря, оптимальний клімат повинен компенсувати ці несприятливі зміни біологічних якостей тварин.

Використана література

1. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
2. Болтянська Н.І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2016. Вип.6. Т.1. С. 55–64.
3. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
4. Болтянська Н.І. Показники оцінки ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій в тваринництві. Вісник Сумського НАУ, Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Суми, 2016. Вип. 10/3 (31). С. 118–121.
5. Болтянская Н.І., Болтянский О.В. Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol.18. No13, b. P. 49–54.

ПЕРЕРОБКА ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ НА ДОБРИВО ШЛЯХОМ ЙОГО ГРАНУЛЮВАННЯ

Болтянська Н.І., к.т.н, доцент

Комар А.С., технік I категорії

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Питання переробки пташиного посліду одне з найактуальніших в світі з точки зору екології. Сучасні птахівницькі комплекси є виробниками не тільки м'яса і яєць птиці, але і відходів, причому в кількості набагато більшому, ніж основної продукції. Найбільшу питому вагу серед них належить посліду [1].

Утилізація пташиного посліду перетворилася в важко вирішувану проблему, оскільки переробка вимагає грошових коштів, наявності площ під зберігання посліду і сільськогосподарських угідь під внесення отриманих добрив і ін. Птахофабрики виробляють послід-сировину, яке не можна продати дорого, але якщо випустити високотехнологічну, з високою доданою вартістю продукцію, ситуація зміниться. Існує кілька напрямків переробки посліду. Кожне з цих напрямків має в більшій чи меншій мірі свої переваги. Але всі вони поки не виправдані ні з економічної, ні з екологічної точки зору [1, 2].

Найбільш простим і дешевим способом є пряме (без обробки) внесення посліду в ґрунт. Однак при цій технології виникає ряд проблем: по-перше, перевезення великої кількості відходів вимагає чималих коштів, по-друге, ґрунт, підземні і поверхневі води заражаються інвазійними, інфекційними та токсичними елементами, по-третє, це веде до накопичення нітратів, міді і цинку в зерні, траві і водних джерелах. Тому даний спосіб в даний час не знаходить широкого застосування. Існують способи віддаленого виробництва органічних добрив, де можна використовувати всі можливі інгредієнти в різних комбінаціях (крейда, стружка, тирса, торф, солома і т.д.). При виробництві органічних добрив пташиний послід може виступати як складова частина певних композицій і його частка в них, зазвичай, може бути незначною [1, 3].

Після проведеного аналізу шляхів використання пташиного посліду потрібно виділити наступний напрямок - технологія термічного сушіння з подальшим гранулюванням.

Проблема забезпечення якості продукції завжди привертала увагу учених, виробничників і експлуатаційників. Ще гостріше вона стоїть в даний час у зв'язку з переходом на ринкові умови господарювання, загостренням конкуренції вітчизняних товаровиробників, як між собою, так і з іноземними фірмами.

Якщо хімічний склад продукції залежить від якості і співвідношення вихідних компонентів, то його фізичні і механічні властивості формуються на всіх стадіях технологічного процесу. Особлива роль в цьому відводиться

гранулюванню, в процесі якого закладаються форма, розмір, щільність і структура частинок. У технології виробництва добрив однією з основних стадій формування якості продукту є процес гранулоутворення з подальшою або одночасною стабілізацією структури (сушінням або охолодженням) і виділенням товарної фракції. Не випадково різні схеми виробництва добрив називають по типу гранулятора, вважаючи його основним апаратом, що формує структуру технологічної лінії. У більшості випадків техніка гранулювання до теперішнього часу визначена і прогрес в цій області йде по шляху модернізації існуючого обладнання в напрямку створення більш надійних, досить простих у виготовленні і експлуатації конструкцій. Удосконалення обладнання стосовно до конкретних умов експлуатації робить вирішальний вплив на ефективність технологічної лінії. Однак модернізація конструкцій не повинна бути односторонньою і спрямованою тільки на інтенсифікацію цього процесу. Слід також шукати шляхи зміни і оптимізації технології, щоб повніше використовувати можливості наявного обладнання [3].

З використанням гранулятора аграрії отримують можливість ефективно використовувати виробничі відходи шляхом їх переробки на пресоване біодобриво та паливні гранули [4].

Дослідженням роботи пресів-грануляторів присвячені наукові праці Ю.А. Сімакіна, В. І. Щербини, А.Ф. Зоріна, С.А. Белоконова, Е.А. Ладигіна та інших дослідників [4, 5]. Проте, незважаючи на накопичений практичний досвід, завдання щодо створення конкурентоспроможних конструкцій грануляторів для переробки біомаси на пресоване біодобриво та паливні гранули ще не розв'язане та потребує подальшого дослідження [5]. В цілому, технічний і технологічний процес гранулювання є складним. Наявний теоретичний і практичний досвід не дає повноцінної можливості визначити та усунути усі недоліки пресів, що вимагає принципово нових технічних рішень та розробок. Застосування малогабаритних грануляторів, які працюють за принципом продавлювання та стирання є перспективним для невеликих фермерських та підсобних господарств.

Використана література

1. *Скляр О.Г., Болтянська Н.І.* Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
2. *Болтянська Н.І.* Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2. С. 29-43
3. *Скляр О.Г., Болтянська Н.І.* Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
4. *Boltyanska N.* Ways to Improve Structures Gear Pelletting Presses. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 2. P. 23-29.
5. *Болтянська Н.І., Комар А.С.* Аналіз конструкцій пресів для

приготування кормових гранул та паливних брикетів. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2. С. 44–56.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛІГНІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Братішко В.В., д.т.н., с.н.с.,
Хмельовська А.В., студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Відомо, що компостування є одним із ефективних шляхів перероблення органічної сировини та відходів різних галузей промисловості та сільськогосподарського виробництва. Цей процес забезпечує ефективне та безпечне перероблення гною, посліду, рослинних решток, мулу, осаду стічних вод, відходів харчової, переробної, фармацевтичної промисловості тощо. При цьому ефективність компостування залежить від низки параметрів, одним із визначальних серед яких є склад компонентів компостної суміші та доступність наявних в них поживних речовин для мікробного середовища.

На сьогодні відома широка гама способів компостування органічної сировини, які полягають у змішуванні різних органічних матеріалів з метою забезпечення бажаного співвідношення масових часток вуглецю та азоту у компостній суміші на рівні від 25:1 до 30:1, вологості компостної суміші на рівні від 50 до 60%, ступеня кислотності рН на рівні від 6,5 до 8,0 та задовільної пористості [1]. Більшість способів приготування компостів передбачають змішування азотовмісних (гній, мул, стічний осад, послід тощо) та вуглецевмісних (солома, торф, лушпиння тощо) компонентів [2, 3]. При підготовці компонентів компостної суміші проводять розрахунок масової пропорції вихідних матеріалів для забезпечення заданого співвідношення вуглецю до азоту та необхідної вологості.

При цьому, при балансуванні компостної суміші за поживними речовинами – масовим вмістом вуглецю та азоту – не враховується доступність цих елементів для мікроорганізмів, які забезпечують процес компостування. Відомо, що рослинні матеріали, які додаються до складу компостної суміші з метою підвищення ефективності компостування, містять вуглець у формі складних біополімерних сполук – лігніну, целюлози та геміцелюлози. Мікробіологічна доступність вуглецю кожної з цих сполук різна. Лігнін в найменшій мірі піддається біологічному розкладанню. Біологічне розкладання частини лігніну відбувається вже на прикінцевих стадіях виробництва компосту переважно в результаті діяльності грибів [4]. При цьому, вуглець лігніну є практично недоступним для бактерій, які забезпечують ефективність процесу компостування, зокрема, підвищення температури компостної суміші. Разом з

цим, азотні сполуки рослинного походження є переважно доступними.

Нераціональне вуглецево-азотне співвідношення компостної суміші призводить до зниження загальної ефективності компостування. Так, при співвідношенні вуглецю до азоту менше ніж 25:1 зростають втрати азоту в процесі компостування, а при співвідношенні більше ніж 30:1 процес компостування суттєво уповільнюється [1].

На основі аналізу відомих способів приготування компостів можна зробити висновок, що врахування вмісту лігніну у сухій речовині органічних матеріалів рослинного походження, які додаються в компостну суміш, дасть змогу забезпечити більш точне балансування компостної суміші за вуглецево-азотним співвідношенням та, відповідно, вищу ефективність процесу компостування.

Для врахування вмісту лігніну нами запропоновано визначати масу вуглецю для розрахунку вуглецево-азотного співвідношення компостної суміші за такою залежністю:

$$C = C_0 - r k L,$$

де C – маса вуглецю для розрахунку вуглецево-азотного співвідношення компостної суміші, кг; C_0 – загальна маса вуглецю у рослинних матеріалах, кг; L – маса лігніну у рослинних матеріалах, кг; k – масова частка вуглецю у лігніні, $k \approx 0,63-0,71$; r – коефіцієнт, що враховує ступінь біорозкладання лігніну для визначеної органічної речовини та прийнятої технології компостування:

$$r = L_R / L,$$

де L_R – маса лігніну у зрілому компості, кг.

Вміст лігніну у рослинних матеріалах може бути визначений, наприклад, за методом Джайме-Кнолле, наведеним у [5], а значення коефіцієнта r визначається як співвідношення маси лігніну у зрілому компості до маси лігніну у рослинних матеріалах.

Таким чином, врахування при виробництві компостної суміші масової частки вуглецю, що знаходиться у складі лігнінових сполук, дозволить забезпечити бажані умови життєдіяльності бактеріального середовища з необхідним співвідношенням поживних елементів у доступній для мікроорганізмів формі, що сприятиме підвищенню ефективності компостування, зокрема, скороченню термінів та зростанню продуктивності виробництва компосту, отриманню компосту вищої якості.

Використана література

1. On-farm composting handbook / editor Robert Rynk; by Robert Rynk, et al. Ithaca, N.Y.: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Cooperative Extension, 1992. 186 p.

2. Патент України на корисну модель № 102255 Спосіб отримання компосту на основі осадів міських стічних вод, C05F 7/00, C05F 17/00. Опубл. 26.10.2015. Бюл. № 20.

3. Патент України на корисну модель № 8463 Спосіб прискореного біотермічного компостування органічних відходів, С05F 17/00. Опубл. 15.08.2005. Бюл. № 8.
4. Гаценко М.В. Компостування органічної речовини. Мікробіологічні аспекти. Сільськогосподарська мікробіологія. 2014. Вип. 19. С. 11–20.
5. ГОСТ 26177-84 Корма, комбикорма, метод определения лигнина.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ

Василенко О.В., к. с.–г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

В умовах загальносвітової кризи економіки, різко знизилася використання всіх видів добрив, хімічних меліорантів і засобів захисту рослин, що привело до непоправного витрачання накопичених запасів елементів ґрунтової родючості, і у результаті – зниженню продуктивності ріллі [1]. Вченими доведено, що навіть при нинішньому диспаритету цін в світі можна добитися високій окупності, внесених поживних речовин, шляхом науково-обґрунтованого підбору виду, дози і способу внесення добрив відповідно до біологічних вимог рослин. За рахунок цього можна отримати до 50–60% приросту врожаю сільськогосподарських культур.

У сучасних умовах підвищення врожайності сільськогосподарських культур можна досягти шляхом широкого впровадження прогресивних технологій з мінімальним використанням засобів хімізації. Безпечно для довкілля землеробство (без шкоди для родючості), наявність бездефіцитного балансу гумусу зумовлюють необхідність внесення на поля крім мінеральних добрив також і органічних. Одним із видів таких добрив є біогумус [2].

Вермикомпост або біогумус – це органічне добриво, отримане в результаті розкладу гетеротрофними організмами органічних речовин. Основою його є копроліти черв'яків. Окрім цього, в його формуванні беруть участь мікрофлора і мікрофауна, які входять до складу біоценозу компостної купи. У порівнянні з традиційним компостуванням переробка органічних речовин черв'яками дозволяє підвищити коефіцієнт гуміфікації органічної речовини у 1,5–2 рази. Отриманий біогумус містить біологічно активні речовини, за наявності яких прискорюється проростання насіння, адаптація та приживання висадженої у землю розсади, підвищення стійкості рослин до хвороб. Внесення у ґрунт біогумусу виключає перенасичення його окремими поживними елементами, як це часто буває при внесенні великої кількості перегною та звичайних компостів, та інші негативні наслідки. Біогумус має

здатність робити гумус “молодшим”, поновлюючи його родючі властивості, які іноді втрачаються з часом при неефективному його використанні. За даними досліджень американських науковців, навіть виснаженим, “мертвим” ґрунтам можливо повернути родючість шляхом систематичного внесення біогумусу на протязі 4 років з розрахунку 3 т на гектар. При цьому варто зауважити, що при внесенні біогумусу продукція, яка вирощується практично не містить нітратів та важких металів [3].

Коріандр посівний у світовому виробництві пряних культур займає одне із провідних місць. За останні роки попит на зелену масу цих рослин зростає за рахунок цілорічного споживання її у вигляді приправ та вітамінних додаткових інгредієнтів до консервованих продуктів, що містять велику кількість корисних для організму людини речовин.

Нині спостерігається тенденція до збільшення посівних площ пряно-смакових культур в Україні. Тому вивчення технології використання біогумусу для отримання екологічно безпечної продукції та розробка рекомендацій для впровадження результатів таких досліджень у виробництво є дуже актуальним.

Дослідження з вивчення впливу елементів біологізації технології вирощування коріандру посівного в умовах Лісостепу України були проведені на протязі 2017–2018 років в лабораторних умовах. Щоб приготувати розчин біогумусу, потрібно було розвести в 10 л води 1 л сухого біогумусу. Розчин був готовий після 12 год. настоювання. В даному розчині замочувалось насіння на добу перед посівом.

На думку багатьох дослідників польова схожість насіння і урожайність пов'язані прямо пропорційно. Поява дружніх сходів не рідко є вирішальним чинником одержання високого та сталого врожаю. Наукові дослідження з вивчення впливу природних стимуляторів росту, проведені на овочевих культурах, свідчать що під впливом даних препаратів польова схожість підвищувалась на 6–12 %.

Наші дослідження показали, що застосування розчину біогумусу вплинуло на показники якості посівного матеріалу: енергію проростання насіння, лабораторну і польову схожість насіння. Так на контрольному варіанті з вивчення показників схожості насіння коріандру посівного, енергія проростання склала 56%, а застосування розчину біогумусу дало змогу підвищити цей показник на 22 %. Лабораторна схожість насіння звичайно передувала посівній, так як закладалась в умовах, близьких до тих, що вимагає культура (а коріандр посівний є холодостійкою культурою), тобто витримувався температурний режим та була необхідна для проростання насіння кількість вологи. Цей показник на контролі склад 90 %, в той час як польова схожість поступалась лабораторній на 7 %.

Лабораторна схожість із застосуванням розчину біогумусу зросла порівняно із контрольним варіантом на 5 %. Польова схожість насіння коріандру посівного із застосуванням даного препарату значно підвищилась

порівняно із лабораторною і склала 93 %, що перевищує контроль на 10 % в середньому за роки досліджень.

Використана література

1. Эффективность применения удобрений [Електронний ресурс]. Зооинженерный факультет МСХА. – Режим доступу до журналу: <http://www.activestudy.info/effektivnost-primeneniya-udobrenij>
2. Сендецький В. М., Колісник Н. М., Мельник І. П. Технологічні аспекти переробки органічних відходів АПК методом вермикультивування. Івано-Франківськ: Фоліант, 2010. С. 53.
3. Вермикультивування у присадибних господарствах (біогумус з органічних відходів). Спеціальний інформаційний бюлетень “Екос” №2. Жидачів, 2008. 31 с.

ДЕЯКІ ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ САМОРЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМ: НА ПРИКЛАДІ ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Ветохін В.І., д.т.н., професор

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава,

Панов А.І., к.т.н., доцент

Московський державний агроінженерний університет імені В.П. Горячкіна (МГАУ), м. Москва

Збереження енергетичних та інших ресурсів – актуальне завдання аграрного виробництва. Один із шляхів ресурсозбереження – проектування технологічного процесу, ґрунтообробних знарядь і машинно-тракторних агрегатів на основі властивостей ґрунту з урахуванням загальних закономірностей функціонування систем.

Сучасним напрямом ресурсозбереження є адаптивне управління технологічними процесами і знаряддями в залежності від стану оброблюваного середовища з метою виконання агротехнологічних вимог і отримання врожаю. Тобто, необхідні всебічне обґрунтування взаємодії пласта ґрунту з робочими органами знаряддя.

Істотним протиріччям виступає те, що параметри і форма знаряддя обираються для певного режиму роботи і стану ґрунту, тоді як в реальних умовах ці характеристики змінюються в широких межах.

На рисунку 1 представлено чизельний плуг.

Зображення на рисунку (б) ілюструє явище залипання робочих органів ґрунтом в результаті недостатньої відповідності параметрів знаряддя і даного стану ґрунту. Залипання ґрунтом, у традиційному розумінні, відноситься до негативних явищ, так як призводить до підвищення тягового опору внаслідок

підвищення тертя, і порушення технологічного процесу у вигляді «нагортання» ґрунту перед робочим органом. Нагортання ґрунту ще більше підвищує тяговий опір і, в деяких випадках, призводить до повної зупинки технологічного процесу, особливо полицевих робочих органів.



а

б

а - проектний вигляд форми робочих органів; б - реальний вигляд форми робочих органів

Рис. 1. Знаряддя для безполицевого обробітку ґрунту – чизельний плуг.

Однак, описане явище можливо розглядати як коригування форми і параметрів робочого органу та процесу, а також як явище самоадаптації системи, відповідно до умов функціонування. Такий підхід показує, що побудова робочих органів знарядь можлива не тільки на фізико-механічних засадах, а також на базі закономірностей функціонування систем і принципах автоматичного регулювання.

Сучасне розуміння саморегуляції та самоадаптації виходить за межі біологічних систем і включає техногенні адаптивні системи. Так, в теорії систем автоматичного регулювання розглядаються адаптивні системи з самоналаштуванням програми; алгоритму; параметрів; структури системи, що самоорганізуються, у тому числі шляхом зміни самої структури регулятора не заданим наперед чином [1, с.3–48].

Таким чином, до адаптивних систем відносяться системи, у яких є можливість змінювати алгоритм свого функціонування та/або свою структуру для досягнення оптимального стану при зміні зовнішніх умов. В загальному випадку може змінюватися структура не лише підсилювально-перетворювального, а й вимірювального пристрою системи управління [1, с. 46]. В окремих випадках можливі більш прості самоорганізовані системи, в яких заздалегідь не задана структура лише однієї частини системи, а структура іншої частини задана незмінною [1].

Явище зміни форми робочого органу (рис. 1) можливо віднести до функціонування систем з самоналаштування параметрів. Фізико-механічні

властивості ґрунту, які забезпечують цей ефект – адгезивні властивості, здатність змінювати щільність і структуру в напружено деформованому стані [2]. Мають місце явища, описувані гідродинамічними законами, а саме виникнення зниженого тиску в зонах підвищеної швидкості потоку, що призводить до залипання також тильних поверхонь.

Система з самонастроюванням параметрів передбачає наявність блоку для вимірювання параметрів процесу, виконавчого пристрою та змінної частини знаряддя, що стосовно робочого органу для обробітку ґрунту в загальному вигляді розкрито в роботі [3].

В більш широкому розумінні, в процесі обробітку ґрунту відбувається самоадаптація системи за допомогою зміни структури системи, коли частина оброблюваного шару ґрунту переходить в пластичний стан (тіло з ущільненого ґрунту), а інша частина подрібнюється внаслідок крихковидних деформацій. Таким чином, кришення ґрунту – один з проявів процесу самоадаптації.

Отже, джерело енергії, клиноподібний робочий орган і скиба (шар) ґрунту утворюють адаптивну систему, причому частина оброблюваного ґрунту стає динамічно змінною частиною робочого органу і виконує вимірювальну і логіко-виконавчу функції [4]. ККД системи при цьому підвищується.

Можливе використання системи, що самоорганізується та самоадаптує параметри лише на дослідницькому періоді. Потім система, що самоорганізується, може бути замінена більш простою системою зі структурою, яка була вироблена на етапі досліджень. Стосовно ґрунтообробних знарядь це можливо як виконання форми робочої поверхні, як відтворення форми тіла з ущільненого ґрунту або за формою однієї з поверхонь зрушень в ґрунті, або як відтворення форми експериментальної поверхні з гнучкого матеріалу [5].

Висновки. В процесі взаємодії робочого органу ґрунтообробного знаряддя з середовищем відбувається адаптація його форми та параметрів до реальних умов роботи за рахунок включення до робочої частини знаряддя тіла-посередника з ґрунтом.

При побудові моделей взаємодії робочих органів з середовищем потрібно враховувати реальну форму знаряддя, що діє на ґрунт.

Стійко працюючі системи мають у своїй структурі елементи зворотного зв'язку та самоорганізації. Подальше вдосконалення ґрунтообробних та посівних агрегатів доцільно проводити з виявленням та удосконаленням структурних елементів зворотного зв'язку та самоорганізації.

В наступних дослідженнях доцільно проаналізувати енергетичний компонент структурно-фазових перетворень в системі «джерело енергії - робочий орган – проміжне тіло – шар ґрунту».

Використана література

1.Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования / В.А. Бесекерский, - М.: Наука, 1972. 768 с.

2. Горячкин В.П. Теория разрушения материалов. Собр. соч.: В 3 т. - М.: Колос, 1965. Т.1. С. 525—546.

3. Ветохин В. И. О динамике формы поверхности рабочих органов почворыхлителей. Тракторы и сельхозмашины. 2010. №6. С. 30—35.

4. Ветохин В.И., Беловод А.И., Голованов Д.А., Алтыбаев А.Н. Регулирование и саморегулирование формы рабочего органа для обработки почвы. Сб. научн. Тр. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Минск: Беларуская навука. 2019. Вып. 52. С.76—82.

5. Ветохин В.И. Способ определения формы профиля рабочей поверхности рыхлителей почвы: патент 2013900 RU, МКИ А 01 В 13/00, 15/00. № 93001983/15; Заявл. 12.01.93; Опубл. 15.06.94, Бюл. № 11.

ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ПРОДУКТИВНІСТЮ КОМБАЙНА ТА ВТРАТАМИ ЗЕРНА

Войтїк А.В., к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

У комбайнах із клавїшними соломотрясами продуктивність обмежують ці ж таки соломотряси, а в комбайнах із роторними соломотрясами – потужність двигуна. Чому так відбувається і яку систему обмолоту краще вибрати, давайте розбиратися [1].

Багато механїзаторів скаржаться на недостатню потужність комбайнів з роторними соломотрясами. Особливо при великій кількості вологої соломи: на її подрїбнення затрачається багато ресурсів двигуна, і частота його обертання нерїдко падає.

У комбайнів із роторними соломотрясами (комбайни з гїбридним молотильно-сепарувальним пристроєм; далі – гїбридний комбайн) залежність між втратами та продуктивністю має рївнїший характер, нїж у комбайнів із клавїшним соломотрясом. І пояснити це просто. Тонший шар соломи на роторї порївняно з клавїшами та відокремлення зерна з вороху завдяки відцентровї силї, а не силї тяжїння (яка їстотно менша за відцентрову) дозволяє гїбридним комбайнам працювати з максимальною пропускнуо спроможністю без їстотного збїльшення втрат [1, 2].

Бїльш детально цю ситуацію вїдображають графїки (рис. 1). На першому зображено залежність між продуктивністю і втратами зерна для комбайнів із рїзними соломотрясами при врожайностї соломи 7 т/га. Другий же графїк показує залежність втрат зерна при зростаннї продуктивностї гїбридного комбайна зї збїльшенням вологостї соломи (блакитна крива), врожайностї якої становила 10 т/га. Продуктивностї комбайна змїнювали, просто збїльшуючи

його робочу швидкість. І, як бачимо, зі збільшенням вологості соломи двигун не дав змоги досягти максимально можливої продуктивності.

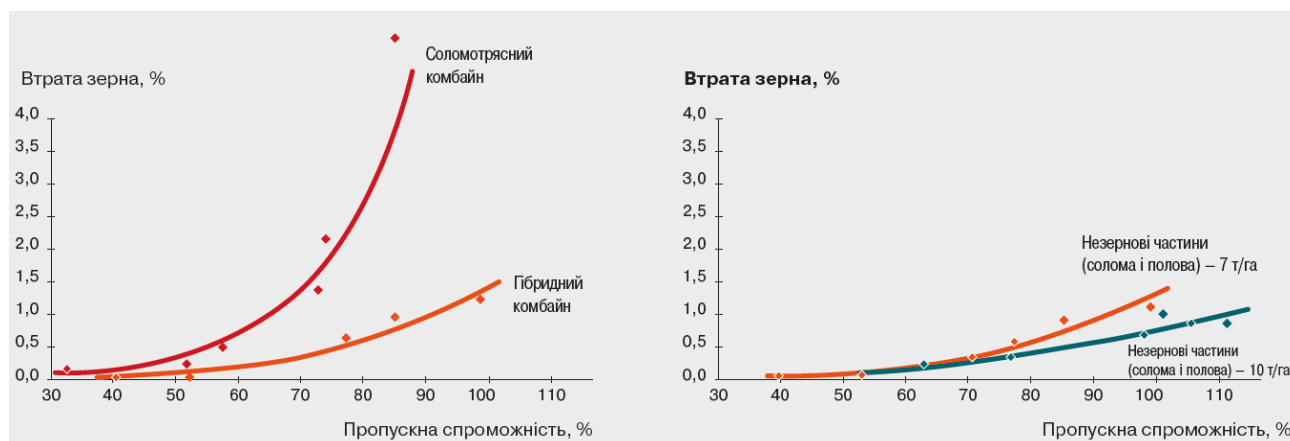


Рис. 1. Втрати зерна залежно від продуктивності комбайна.

При зростанні швидкості руху комбайна молотильний апарат не встигає просепарувати зерно від вороху, і дедалі більша його кількість потрапляє на соломотряс. На клавішах відбувається відділення соломи від полови, утворюються скупчення легких і важких фракцій, а це все втрачений час і потужність. І ось вам результат: чим краще сепарується солома, тим гірше крізь неї проходить зерно. Втрати за клавішами починають сягати 4%, а це вже занадто, і навряд чи хто буде працювати на такій швидкості. Більшість просто зменшить продуктивність комбайна (це призведе до нераціонального завантаження двигуна), і комбайни сьогодні переважно так і працюють [3,4].

Ситуація з роторним соломотрясом краща, і двигун можна повністю завантажувати, при цьому втрати, як правило, не перевищують 1% – правда, якщо ви вірно провели всі налаштування МСП. Так, звісно, вологість соломи, як і кількість вороху, що надходить на сепарацію, теж впливає на втрати зерна, та хоча б не так критично [4].

А ось роторному соломотрясові потужність двигуна комбайна не дає збільшити пропускну спроможність при збільшенні вологості маси. Виробникам комбайнів потрібно, крім продуктивності по намолоченому зерну, зазначати ще й продуктивність комбайна по сепарації соломи та полови.

Ще більшою стає різниця в умовах, коли після збору врожаю починаються дощі. Провести якийсь обробіток ґрунту чи зібрати солому ми не можемо, і тут з'являється море падалиці. На полях, де працювали комбайни з клавішними соломотрясами з повним завантаженням двигуна, утворюються зелені килими. Давайте порахуємо. При врожайності озимої пшениці нехай 6 т/га при втраті 4% зерна в полі отримаємо 240 кг/га.

За останні роки клавішні комбайни отримали більш потужні двигуни. Передусім це було пов'язано з процесом подрібнення соломи та проведенням робіт на схилах. Двигуни мають різке збільшення крутного моменту, їх частота обертання повинна залишатись постійною.

При збиранні врожаю навіть у важких умовах потужність двигуна повинна бути достатньою. Водій часто навіть не помічає перевантаження соломотряса. До цього додається проблема точності в показаннях умонтованих сенсорів, що відображають зернові втрати: якщо товщина шару соломи збільшується, то менша кількість зерен потрапляє на сенсор. Дані про зернові втрати не збільшуються, але фактично втрати можуть перевищувати 1%. Хто не дивиться, що робиться позаду комбайна, і не калібрує монітор, який показує зернові втрати, той отримає зелені поля або смуги злакової падалиці.

По-іншому комбайн працює на бокових схилах: у комбайнах, які не мають вирівнювання ходового або очисного механізму, продуктивність обмежується очисткою [1]. Знизу перевантажені решета, а зверху повітряний потік, що нерівномірно продуває масу. Це порушує рівновагу між повітряною очисткою та сепарацією на решетах. Водій веде комбайн згідно з даними про втрати, що надходять з монітора.

Якщо ж комбайн має механізм вирівнювання при роботі на схилах, то, відповідно, система буде враховувати не тільки показання датчиків втрат, а й нахил соломотряса та решіт очистки. В результаті отримаємо якіснішу роботу.

Це стосується також і роторних та гібридних комбайнів, які через відцентрову сепарацію за допомогою ротора чи роторів працюють на схилах набагато стабільніше, ніж клавішні машини.

У роторних та гібридних комбайнах дані про зернові втрати відображаються точніше, ніж у клавішних, оскільки через незначну товщину шару соломи та полови об сенсори вдаряється порівняно більша кількість зерен. Як показує досвід, механізаторів і фермерів часто вражає той факт, що позаду комбайна на землі залишається набагато менше зерна, ніж показав монітор. Коли ж солома стає вологішою, то втрати зерна в усіх комбайнах зростають.

У гібридних комбайнах при важких умовах підвищується кількість обертів ротора і пов'язане з нею виділення залишків зерна, тобто при налаштуванні комбайна в даній ситуації орієнтуються на роботу двигуна.

В аксіально-роторних комбайнах втрати стають тим більшими, чим довше двигун працює зі зниженою кількістю обертів, оскільки кількість обертів ротора і пов'язане з нею виділення залишків зерна зменшуються. В деяких моделях потік соломи може незначно прискорюватися за допомогою перестановки напрямних пластин.

У клавішних комбайнах на втрати можна відреагувати лише зменшенням швидкості руху, оскільки, попри інтенсивну роботу молотильного апарата, залишки зерна більше не можуть бути добре відділені.

Якщо збільшити потужність двигуна роторних комбайнів, то при збиранні врожаю він матиме стабільну кількість обертів і стане продуктивнішим, що дуже корисно при роботі у важких погодних умовах [3]. Логічним є те, що вища потужність двигуна створюватиме більші навантаження на весь механізм приводу. Якщо він не розрахований на це, то

доведеться робити дорогий ремонт – наприклад, замінювати привідний пас, валики, підшипники або безступінчасту передачу. На ці витрати постійно скаржаться, але вони продовжують існувати, тому що зерновий комбайн з посиленням привідним механізмом коштував би дорожче і був би важчий. А фермери економлять гроші.

Особливо важливим є споживання дизельного палива: виділення зерна за допомогою сили тяжіння, що використовується клавшними соломотрясами, потребує меншої потужності двигуна, ніж сепарація за допомогою відцентрової сили в роторі. Та все ж споживання дизельного палива сучасними роторними комбайнами на тонну матеріалу менше, ніж у клавшних машинах. Бо роторні так обтяжені врожаєм, що кількість обертів двигуна при завантаженні більш як на 80 відсотків трохи зменшується і, відповідно, зменшується споживання палива. В результаті роторний комбайн при високій пропускній спроможності працює ефективніше, ніж клавшна машина.

Якщо підвищується потужність двигуна роторного комбайна, то також зростає і кількість його обертів. Це обов'язково призведе до більшого споживання палива, оскільки його витрата при номінальній кількості обертів вища, ніж при зниженому діапазоні частоти обертання.

Використана література

1. Серый Г.Ф., Косилов Н.І., Ярмаш Ю.М., Русанов А.І. Зерноуборочные комбайны. М.: Агропромиздат, 1986. 247 с.
2. 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.
3. 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.
4. Антипин В.Г., Коробицын В.М. О перемещении обмолачиваемой культуры по подбарабанью. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1979. №8. С. 7—9.

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРИВ, ЇХ ПОЄДНАННЯ ТА СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ

Господаренко Г.М., д. с.-г. н., професор

Любич В.В., д. с.-г. н., доцент

Новіков В.В., к. т. н., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Пшениця – одна з основних злакових культур, зерно якої є продуктом харчування для майже половини населення світу, забезпечує 20 % потреби білка, необхідного для здорового харчування людини [1]. Ріст і розвиток рослин пшениці залежить від забезпечення світлом, водою і елементами живлення. Вивчення основних механізмів і закономірностей реакції рослин на оптимальні і суб-оптимальні умови цих чинників мають важливе значення для розроблення стратегій управління врожайністю, а також для підвищення ефективності використання ресурсів в умовах дефіциту ресурсів [2, 3]. Борошно є сировиною для виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Вихід і якість якого залежить від маси 1000 зерен, натури зерна та склоподібності. Одним із способів їхнього підвищення – застосування добрив, особливо азотних, проте для пшениці спельти борошномельні показники залежно від видів і норм добрив вивчено недостатньо.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва та Інституті продовольчих ресурсів. Використовували зерно сортів пшениці спельти озимої Зоря України та Європа, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу за схемою: 1) без добрив (контроль); 2) $P_{60} + N_{120}$; 3) $K_{60} + N_{120}$; 4) $P_{60}K_{60}$ – фон; 5) фон + N_{120} ; 6) фон + $N_{60} + N_{60}$; 7) фон + $N_{60} S_{70} + N_{60}$. Добрива вносили у вигляді аміачної селітри, сульфату амонію, суперфосфату гранульованого та калію хлористого. Загальна площа дослідної ділянки становила 72 м^2 , облікової – 40 м^2 , повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили відповідно з методичними рекомендаціями [12]. Масу 1000 зерен визначали за ДСТУ ISO 520:2015, натуру зерна – за ГОСТ 10840–64, склоподібність – за ГОСТ 10987–76, вміст білка – за ДСТУ 4117:2007.

Математичну обробку даних проводили методом двофакторного дисперсійного, кореляційного і регресійного аналізів. Для оцінювання тісноти зв'язку між показниками використовували шкалу R. E. Chaddock, яка за величини коефіцієнта кореляції 0,10–0,30 – слабка, 0,30–0,50 – помірна, 0,50–0,70 – істотна, 0,70–0,90 – висока, 0,90–0,99 – дуже висока.

У результаті проведених досліджень встановлено, що маса 1000 зерен істотно змінювалась залежно від агротехнології вирощування. Так, у середньому за три роки досліджень маса 1000 зерен сорту Зоря України

збільшувалась з 49,8 г на неудобрених ділянках до 52,7 г у варіантах із роздрібним застосуванням азотних добрив або більше на 6 %. На тлі фосфорних і азотних та калійних і азотних добрив вона підвищувалась до 50,0 г, а за внесення повного мінерального добрива – до 52,1 г.

Маса 1000 зерен змінювалась залежно від року дослідження. Погодні умови 2013 р. характеризувались меншою кількістю опадів. Так, за період квітень – липень випало 209,0 мм дощів, що на 25 % менше середньобагаторічного показника (277 мм). Достатньою була кількість опадів у 2014 р. За період квітень – липень випало 292 мм опадів, що на 5 % більше середньобагаторічного показника. У 2015 р. за цей період випало 271,5 мм або на 2 % менше, проте опади випадали у період інтенсивного росту стебла рослин пшениці спельти, що викликало вилягання рослин. Крім цього, рослини пшениці спельти сорту Європа також вилягали в 2014 р. У сприятливому 2014 р. маса 1000 зерен сорту Зоря України була 56,7–57,1 г за одноразового застосування азотних добрив і 57,5–55,6 за роздрібного, в 2015 р. – відповідно 49,8–50,2 і 50,7–50,9, у 2013 р. – 48,3–49,1 і 49,7–49,8 г. Маса 1000 зерен сорту Європа змінювалась від 52,3 до 55,3 г залежно від удобрення і найбільшою була в 2013 р., оскільки рослини не вилягали.

Натура зерна пшениці спельти сорту Зоря України в середньому за три роки змінювалась від 673 до 699 г/л залежно від особливостей удобрення. Підвищення маси 1000 зерен у 2014 і 2015 рр. сприяло також зростанню натури зерна з 668 до 710–719 г/л залежно від варіанту досліджу. Між цими показниками встановлено істотний кореляційний зв'язок ($r=0,61$). Проте зростання вмісту білка в зерні покращення азотного живлення рослин сприяло зменшенню натури зерна. Між натурою зерна та вмістом білка встановлено обернений дуже сильний кореляційний зв'язок ($r=-0,95$).

Натура зерна пшениці спельти сорту Європа була істотно більшою порівняно з сортом Зоря України ($HIP_{05}=18-20$) і змінювалась залежно від варіанту досліджу від 742 до 760 г/л. Зменшення натури зерна зумовлено також підвищенням вмісту білка.

Маса 1000 зерен пшениці спельти озимої істотно змінюється залежно від погодних умов, сорту та особливостей удобрення. Поліпшення умов азотного живлення найбільше підвищує масу 1000 зерен, проте ефективність азотних добрив істотно залежить від особливостей сорту. Зерно пшениці спельти сорту Європа має більшу натуру зерна, а зерно сорту Зоря України характеризується меншою натурою зерна.

Використана література

1. Gupta P.K., Mir R.R., Mohan A., Kumar J. Wheat genomics: present status and future prospects. Int. J. Plant Genomics. 2008. Vol. 36: <http://dx.doi.org/10.1155/2008/896451>.
2. Teixeira E.I., George M., Herreman T., Brown H., Fletcher A., Chakwizira E. The impact of water and nitrogen limitation on maize biomass and resource-use efficiencies for radiation, water and nitrogen. Field Crops Res. 2014. Vol. 168. P.

109–118.

3. Abid M., Tian Z., Ata-Ul-Karim, Cui S.T., Liu Y., Zahoor Y., Jiang R., Dai D. Nitrogen Nutrition Improves the Potential of Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Alleviate the Effects of Drought Stress during Vegetative Growth Periods. *Front Plant Sci.* 2016. Vol.7. <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2016.00981/full>.

ВИПРОБУВАННЯ З МЕТОЮ ДОСТОВІРНОГО ВИСВІТЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА СПРИЯННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Гапоненко О. І., к. т. н.

ДНУ «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого», смт. Дослідницьке

Випробування сільськогосподарських агрегатів передбачають визначення технологічних, експлуатаційних, енергетичних та техніко-економічних показників за певних умов і режимів в залежності від конкретних завдань. Наукові дослідження роботи сільськогосподарських машин дають можливість з'ясувати закономірності перебігу технологічних процесів і встановити шляхи для їх покращення. Методики наукових досліджень зазвичай є оригінальними і розробляються відповідно до конкретних завдань досліджень. Висвітлення споживчих характеристик сільськогосподарської техніки сприяє її реалізації на ринку.

Лабораторія наукових досліджень і випробувань тракторів та енергетичних характеристик сільськогосподарських машин ДНУ «УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого» з 2017 року виконує завдання – дослідити виконання технологічних процесів новітніми машинами та обґрунтувати методичні підходи оцінювання систем, складових частин та окремих технічних вузлів ґрунтообробних машин.

Проведено випробування з визначення тягової потужності борони дискової важкої причіпної БУРАН-4,4, що призначена для поверхневого рихлення ущільнених ґрунтів, підрізання бур'янів, подрібнення пожнивних залишків довгостеблових культур, розробки задернєлих пластів та брил після оранки, обробки ґрунтів замість переорювання зябу (рис. 1).

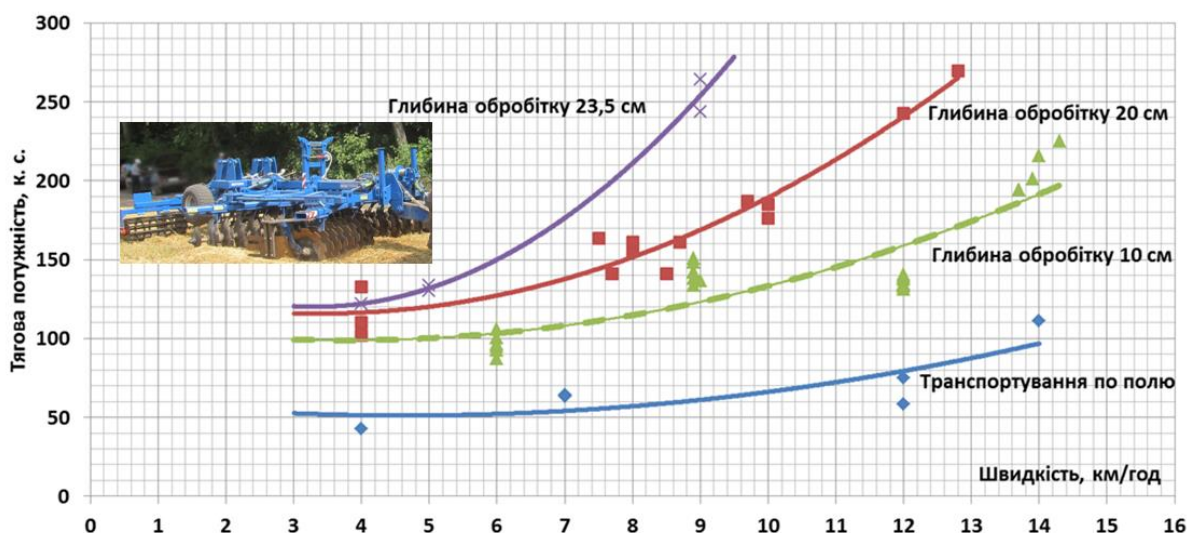


Рис. 1. Залежності тягової потужності необхідної для роботи дискової борони БУРАН-4,4 від режимів роботи.

Встановлено продуктивність та витрати палива компактної дискової борони Kropos-6 призначеної для поверхневого та передпосівного обробітку ґрунту (рис. 2). Борона має тандемні дискові робочі органи закріплені на рамі через гумові амортизатори, що забезпечує розпушування ґрунту з незначними енергозатратами та знижує динамічні навантаження на підшипникові вузли.

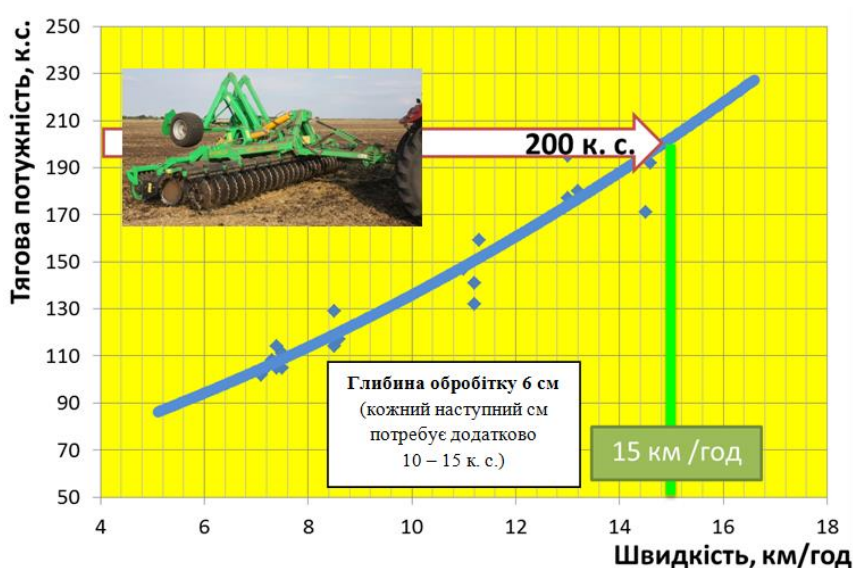


Рис. 2. Залежності тягової потужності необхідної для роботи дискової борони KRONOS-6 від режиму роботи

Досліджено ступінь руйнування ґрунтової кірки ротаційною бороною Динар-6,4, яка призначена для руйнування ґрунтової кірки при досходовому та

післясходовому боронуванні, закриття вологи, аерації ґрунту та знищення бур'янів у фазі білої нитки (рис. 3).

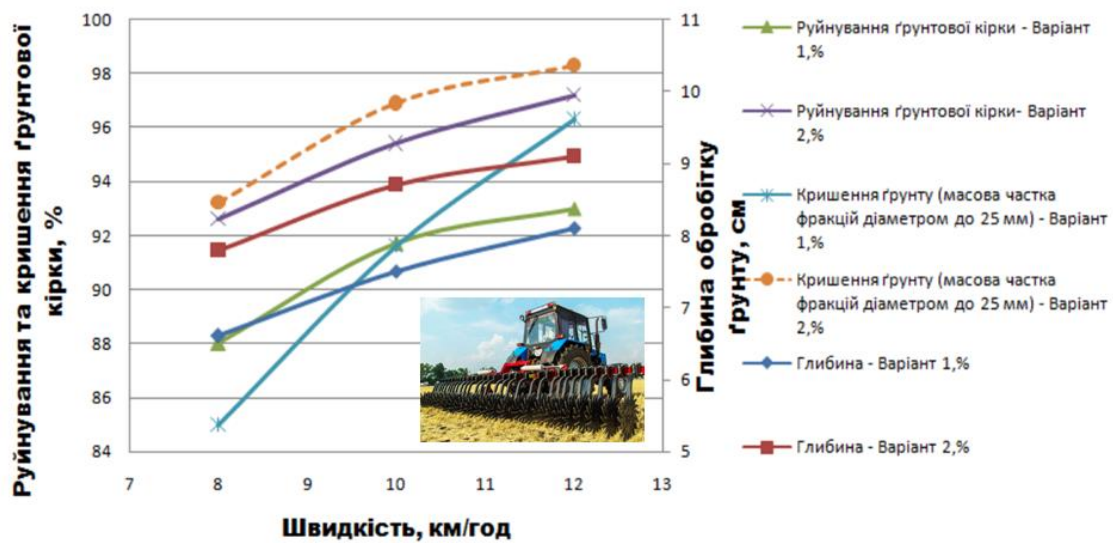


Рис. 3. Залежності ступеня руйнування ґрунтової кірки ротаційною бороною Динар-6,4 від режимів роботи

Досліджено можливість руйнування плужної підшви культиватором при максимальній глибині ходу робочих органів культиватором КБФ-6, що призначений для першого обробітку стерні по залишках пожнивних решток, другого обробітку ґрунту, передпосівного обробітку ґрунту, закриття вологи, глибокого рихлення до 40 см (рис.4).

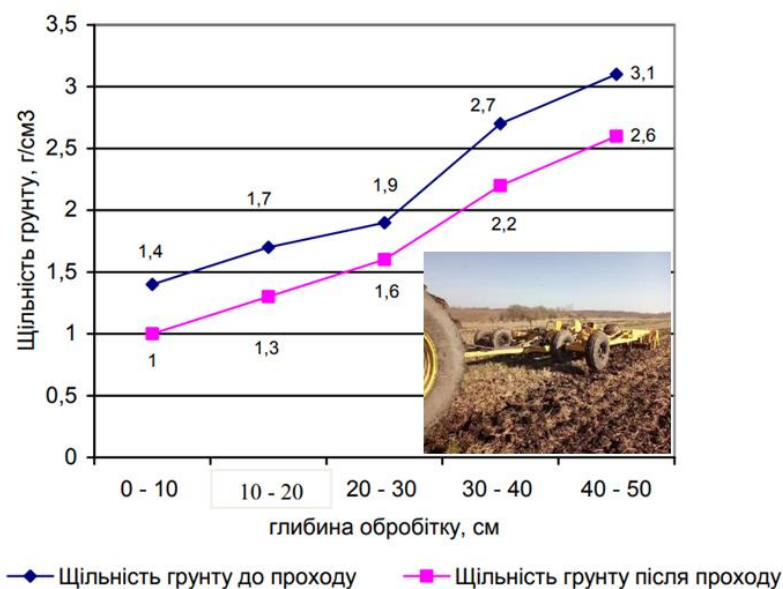


Рис. 4. Зміна щільності ґрунту в залежності від глибини обробітку культиватором КБФ-6

Детальніше з цими та іншими результатами випробувань, ґрунтообробних та інших груп машин, можна ознайомитися на сайті ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» у розділі Фокус-тести за посиланням http://www.ndipvt.com.ua/focus_tests.html.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ТЫКВЫ

Дунин А.П., аспирант¹

ФГБУВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Кинель, Россия

Тыква одно из ценных растений известных человечеству, её используют в пищу, для переработки, получения медицинских препаратов, в парфюмерной и косметической промышленности. Тыква медоносная культура и ценный молокогонный корм для скота. Из мякоти получают варенье, джемы, цукаты, сок, йогурты. Её добавляют в тесто при выпечке хлеба, печенья, пирогов и других кондитерских изделий. Семена тыквы содержат до 50% легкоусвояемого масла с высокой концентрацией в нем витаминов и других физиологически активных веществ [1 2, 3]. Однако в условиях Республики Башкортостан практически нет промышленных посевов этого растения и чаще всего его возделывают на приусадебных участках. Причина этому недостаточная популяризация тыквы и незнание его биологии.

Цель исследования – выявить влияние площади питания Тыквы крупноплодной сорта Уфимская на особенности роста и развития, продолжительность вегетации.

Эксперименты проводились в период с 2011 по 2013 гг. на полях учебного хозяйства ФГБОУ СПО «Аксеновский сельскохозяйственный техникум» Альшеевского района Республики Башкортостан. Для решения поставленных задач закладывался полевой опыт по со следующими схемами растений (ширина междурядий x расстояния в рядке): 1 - 2,10 м x 2,14 м; 2 - 2,10 м x 1,90 м; 3 - 2,10 м x 1,67 м; 4 - 2,10 м x 1,43 м; 5 - 2,10 м x 1,19 м; 6 - 2,10 м x 0,95 м. Все изучаемые варианты закладывались на трех уровнях минерального питания: 1 – контроль (без удобрений); 2 – расчетные нормы $N_{45}P_{67}K_{67}$ на планируемую урожайность 30 т плодов с 1 га; 3 - расчетные нормы $N_{60}P_{90}K_{90}$ на планируемую урожайность 50 т плодов с 1 га. Почва участка – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 5,8. Экспериментальная работа

¹ Научный руководитель – д. с.-х. н., профессор Троц В.Б.

проводилась в годы с контрастными погодными условиями, 2011 и 2013 годы были относительно благоприятным с ГТК - 1,04 и 0,94. 2012 – отличался жаркой и сухой погодой в мае, июле и августе и близкой к норме в июне, ГТК равнялся 0,70.

Результаты исследований. Наблюдениями установлено, что в условиях юго-западной части Предуральской лесостепи тыква сорта Уфимская формирует урожай за 81-105 дней после появления всходов.

Появление всходов тыквы отмечается на 8-10 день после посева. Первый настоящий лист формируется в среднем на 6-10 день после появления всходов, а седьмой лист – на 22-32 день дневного развития. К этому времени растение образует небольшой прямостоячий кустик называемый «шатриком», календарно это приходится на вторую-третью декаду июня. Через 7-12 дней после наступления фазы «шатрика» растения начинают образовывать главную плеть. Образование плетей второго порядка происходит в среднем через 36-56 дней после появления всходов.

После начала образования плетей растения вступали в фазу цветения. Первые цветы закладывались в пазухах 9-16 листьев, при этом в начале распускались мужские цветы, затем через 3-5 дней начинали зацветать женские цветы. В среднем от начала образования плетей первого порядка до начала цветения женских цветов проходило от 11 до 19 дней. Начало раскрытия цветков отмечалось нами в утренние часы - в 5-8 часов утра, а закрытие к середине дня. У женских цветков цветение могло продолжаться и на следующий день. Через 3-4 дня после начала цветения женских цветков нами отмечалось завязывание первых плодов. При этом в начальный период – первые 2-4 дня завязь развивается медленно, затем ее рост усиливается и достигает наибольшей интенсивности на 12-20 день после оплодотворения, к 25-30 дню рост плода прекращается. В среднем через 34-39 дней после завязывания плодов отмечались признаки их зрелости.

Существенное влияние на темпы развития растений и наступление фазы спелости плодов, а следовательно и сроков уборки урожая оказывали схемы посева растений. Так при естественном уровне плодородия почвы (фон 1-контроль, без удобрений) наиболее продолжительные межфазные периоды отмечались нами в изреженном посеве при схеме размещения растений 2,10 м x 2,14 м и площади питания 1 растения – 4,5 м². Длина вегетационного периода в этом варианте опыта равнялась 89-94 дня. Изменение схемы посева на 2,10 м x 1,90 м и уменьшение площади питания растений до 4,0 м² в среднем на 1-2 дня ускоряло образование плетей, начало цветения растений и завязывание плодов. Продолжительность вегетации сокращалась до 87-93 дней. В варианте с схемой посева 2,10 м x 1,67 м и площадью питания 1 растения 3,5 м² вегетационный период растений уменьшался еще в среднем на 2 дня - до 85-91 дней.

Дальнейшее увеличение посадочных мест в рядку и уменьшение площади питания растений вызывало закономерную реакцию организма растений. Она

была направлена на ускоренное прохождение основных этапов органогенеза и формирование плодов. При схеме посева 2,10 м х 1,45 м и площади питания 1 растения 3,0 м² длина вегетационного периода растений сокращалась в среднем на 4-5 дня, по сравнению с посевом по схеме 2,10 м х 2,14 м и равнялась 84-90 дням. Загущение посевов по схеме 2,10 м х 1,19 м и 2,10 м х 0,95 м и уменьшение площади питания 1 растения до 2,5 и 2,0 м² еще больше ускорило ростовые процессы тыквы и уменьшало период от всходов до созревания плодов, по сравнению с вариантом посева по схеме 2,10 м х 1,45 м, соответственно на 1-2 и 2-3 дня - до 83-89 и 81- 88 дней. В годы исследований вариант опыта со схемой посева растений 2,10 м х 0,95 м и площадью питания 1 растения 2,0 м² обеспечивал получение плодов в самые ранние сроки – 20-23 августа, что на 6-8 дней раньше посевов с площадью питания 1 растения 4,5 м².

Закономерное ускорение темпов развития растений при уменьшении их площади питания прослеживалось нами и на удобренных вариантах опыта с той лишь разницей, что с повышением уровня обеспеченности растений элементами минерального питания продолжительность межфазных периодов увеличивалась. Так растения фона 2 (NPK на 30 т плодов с 1 га) при всех схемах посева подходят к фазе зрелости плодов 5-6 дней позже неудобренных вариантов. Для формирования урожая при данном уровне минерального питания растениям потребовалось от 85 до 99 дней.

Уборка урожая на делянка фона 3 проводилась в среднем на 7-12 дней позже, чем в вариантах неудобренного фона 1 и на 3-8 дня – вариантов фона 2, а вегетационный период растений равнялся 88-105 дням. Причем наибольшая разница в скорости созревания плодов отмечалась в вариантах с уменьшенной площадью питания растений 4,5 м² и 4,0 м². По мере загущения посевов созревание плодов удобренных растений ускорялось.

Выводы. По результатам исследований можно сделать заключение, что в условиях Предуральской лесостепи тыква крупноплодная сорта Уфимская формирует урожай за 81-105 дней после появления всходов. При посеве тыквы по схеме 2,10 м х 2,14 м и площади питания 1 растения – 4,5 м² растениям для формирования урожая требуется максимальное количество вегетационного времени – 89-105 дней. По мере загущения посевов длина вегетационного периода тыквы сокращается и при схеме посева 2,10 м х 0,95 м и площади питания 1 растения 2,0 м² она составляет 81-88 дней. Внесение минеральных удобрений под тыкву отодвигает наступление уборочной спелости плодов в среднем на 5-12 дней. Моделируя посеы тыквы сорта Уфимская с различной площадью и уровнем минерального питания растений в условиях производства можно создавать сырьевые конвейеры со сроками уборки плодов с 20 августа по 10 сентября.

Использованная литература

1. Гончаров А.В. Новое в селекции и технологии выращивания тыквы в России и за рубежом. *Овощеводство и тепличное хозяйство*. 2017. №2. С. 24–28.

2. Шантасов А.М., Соколов С.Д., Рогов А.В. Селекція гібридів F₁ різновидностей тькви твердокорой для консервної промисловості. *Овощи России*. 2016. № 2 (31). С. 42–46.

3. Бочарников А.Н., Шантасов А.М., Соколов А.С., Соколов С.Д. Особливості проявлення мужської стерильності у різних видів тькви. *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2012. №4. С. 6–9.

УРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАГУЩЕНОСТІ РОСЛИН

Ковтунюк З.І., к. с.-г. н., доцент

Котвіцький А., магістрант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Одним з важливих заходів підвищення врожайності капусти та значного поліпшення її якості є впровадження у виробництво кращих сортів, гібридів та прогресивних технологій вирощування, в тому числі і підбір оптимальної загущеності рослин для ефективного використання площі поля [1]. Збільшення площі живлення рослин призводить до збільшення асиміляційної поверхні при цьому коефіцієнт використання площі не зростає і чим він менший, тим менший урожай [2]. Добре розвинутий фотосинтетичний апарат є важливим критерієм високої продуктивності сучасних сортів та гібридів на рівні агрофітоценозу [3]. Залежно від схеми вирощування, розмір головки капусти може значно коливатись. Збільшення кількості рослин, від оптимального ущільнення, зумовлює розтягування строків вирощування, зменшення розміру головок, а за розрідженої висадки капусти посилюється ріст бур'янів і залежно від сорту, призводить до розтріскування головок [4].

Дослідження із удосконалення окремих елементів технології вирощування капусти білоголової проводилися протягом 2017-2018 рр. на виробничих посівах овочевих культур ТОВ «Агровіт» Черкаської області. Рельєф поля рівне плато з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Для визначення оптимальної загущеності рослини капусти білоголової сорту Ліка висаджували рядковим способом з міжряддям 70 см і відстанню між рослинами 40, 50 і 60 см (контроль) та стрічковим з міжряддям 100+40 см і відстанню між рослинами 40, 50, 60 см. Варіанти розміщувались систематично в чотириразовій повторності. Облікова площа ділянки 21–28 м². Сівбу насіння на холодні гряди проводили в III декаді квітня нормою 8–10г/м². Висаджували розсаду на

площу в другій половині травня згідно схеми досліду. Догляд за рослинами включав рихлення міжрядь, захист від шкідників та хвороб.

Спостереження за темпами проходження фенологічних фаз розвитку рослин показали, що при вирощуванні розсади у відкритому ґрунті на холодних грядках сім'ядольні листочки сходів капусти білоголової з'явилися через 6 днів у 2017 році і через 9 діб у 2018 році, що пов'язано з температурними умовами повітря і ґрунту в цей період.

Поява перших справжніх листків відмічено 16 травня, тобто через 13 діб після появи сходів. Початок формування головок раніше розпочався у рослин з більшою густрою насадження, тобто у варіантах, де рослини були висаджені за схемами 70x40 і 100+50x40см – 22 липня. Найпізніше головка почала формуватися у контрольному варіанті за схемою розміщення 70x60см – 25 липня, тобто через 83 доби після сходів та 100+50x60см, через 82 доби. Цьому сприяла менша густина стояння рослин. Строк початку формування головок за інших варіантів густоти садіння коливалися в межах від 78–80 діб від сходів.

Масове формування головок почалося, за всіх способів розміщення рослин, приблизно через однаковий період від початку попередньої фази, тобто через 10-13 днів, що суттєво не впливає на строки формування загального врожаю. Збирання врожаю проводили одночасно по всіх варіантах – 8 жовтня. Утворення продуктового органу у капусти білоголової настає при формуванні достатньої величини листкової розетки. Найраніше цю фазу спостерігали у варіантах за стрічкового способу розміщення з відстанню між рослинами 50 і 40 см, найпізніше – у більш розріджених способах садіння – 70x60 та 100+50x60см, період від сходів до початку формування головок склав 80–82 доби. Масове формування головок почалось через 6-10 діб від початку фази. За тривалістю вегетаційного періоду істотної різниці між варіантами не спостерігалось, а лише тенденція до прискорення настання технічної стиглості при загущеності рослин 28–35 тис.шт/га.

Перед збиранням врожаю капусти було проведено біометричні виміри рослин: висоту зовнішньої кочериги, діаметр розетки та кількість листків, розміри продуктового органу та співвідношення діаметру листкової розетки до діаметру головки. Аналіз наведених даних досліджень показав, що висота зовнішньої кочериги залежить від площі живлення та густоти розміщення рослин. Спостерігається чітка зворотна залежність між площею живлення кожної рослини та її висотою.

За розміщення рослин капусти з густрою садіння 23,8–28,6 тис.шт/га за рядкового способу даний показник становив 10,6–11,1 см, а за стрічкового – 10,1 і 12,6 см, що можна пояснити умовами освітленості рослин.

Діаметр листкової розетки також залежав від густоти стояння рослин. Найбільшим він був у рослин перших двох варіантах з міжряддям 70см. І навпаки найменший з міжряддям 100+50см з відстанню між рослинами в ряду 40 см: 58,4 см, що на 8,8 см менше за контроль.

Середня кількість продуктивних листків у розетці була більшою також при більшій площі живлення рослин. В цих умовах листки довше зберігаються і менше опадають, бо на них попадає більше сонячного світла, ніж при загущеній схемі розміщення і їх в середньому було від 16,4 шт. за густоти садіння рослин 23,8 тис. шт/га до 15,9 і 14,7 шт за густоти 35,78 тис. шт/га.

У дослідженнях прослідковується також тенденція: чим менша площа живлення рослин, тим менший діаметр головки капусти білоголової пізньостиглої. У рослин сорту Ліка найбільший діаметр і масу головки на момент збирання врожаю в середньому за два роки сформували рослини, вирощені за схеми розміщення 100+50х60, 100+50х50см, а також в контролі (70х60см) і становили відповідно 19,3–22,7см. При більш загущеному розміщенні рослин діаметр головок був меншим і склав лише 18,0–18,4 см. Коефіцієнт співвідношення розміру листової розетки до діаметру головки за роки досліджень коливався в межах від 2,84 до 3,60.

В середньому за роки досліджень найвища врожайність капусти білоголової пізньостиглої сорту Ліка (68,5 та 70,4 т/га) на ділянках за розміщення рослин за схемою 70х50 та 100+50х50см, де приріст до контролю становив 10,2 та 12,2 т/га. За стрічкової схеми виділився також варіант з схемою садіння 100+50х40 см, де приріст до контролю становила 3,9 т/га.

Отже, для рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Ліка більш оптимальною є кінцева загущеність рослин 28,6 тис.шт/га за рядкового та стрічкового способу розміщення.

Використана література

1. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Біологічні основи овочівництва. К.: Арістей, 2005. 348 с.

2. Трояновська О.М. Вплив строків і схем висаджування розсади базиліка звичайного на площу листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу // Зб. наук. праць ІБКіЦБ, Вип.17 (том I). Київ. 2013. С. 324.

3. Овдак М.М. Вирощування білоголової капусти для переробки та зберігання ЦНПФ, 2004. 15 с.

4. Чайка В.Д. Технологічні особливості вирощування та зберігання капусти білоголової // Вісник аграрної науки. 2001. №9. С.75–76.

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО МАШИН ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Кравченко В.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в ґрунті, розпушення верхнього шару ґрунту, вирівнювання поверхні

поля, підрізання бур'янів та ущільнення ґрунту [1]. Ці завдання є загальними для всіх культур і майже для всіх технологій вирощування цих культур. Виробники сільськогосподарської техніки пропонують комбіновані багатофункціональні знаряддя, що дозволяють за один прохід виконувати кілька технологічних операцій. Конструкції цих машин різняться набором робочих органів, їх комбінаціями й основними параметрами, шириною захвату, масою, елементами керування й обслуговування [2].

Якісне посівне ложе є одним з головних факторів швидкого проростання насіння і повинне забезпечити оптимальні умови для отримання швидких і рівномірних сходів. Це накопичення і збереження вологи, забезпечення стійкості до тріщин і ерозії, забезпечення капілярного транспорту води до насіння, запас поживних речовин, води і кисню для розвитку коренів [3]. Посівний горизонт повинен мати таку структуру: зверху – шар більших частинок, який містить органічні домішки і захищає від утворення кірки, потім шар дрібніших часток, що запобігають випаровуванню вологи, і який створює хороший контакт між ґрунтом і насінням. Вода поступає до проростаючого насіння з глибини за допомогою капілярного транспорту, який вимагає достатнього контакту насіння з ґрунтом. На легких та важких глинистих ґрунтах, капілярність ослаблена, і особливо важливо зберегти вже наявну в ґрунті вологу.

Передпосівний обробіток відносять до поверхневого (на глибину до 8 см) або мілкового (8-16 см) [2]. Глибина ж обробітку та його інтенсивність залежить від культури під яку він робиться і ґрунтово-кліматичних умов. В різних ґрунтово-кліматичних умовах одна і та сама культура висівається на різну глибину, що створює передумови для відповідного передпосівного обробітку.

Для кукурудзи дуже важливим є підготовка ґрунту [4]. Основними помилками під час обробітку ґрунту під кукурудзу може стати утворення дуже мілкового, занадто твердого горизонту, а також недостатність пухкого ґрунту у поверхневому 10-сантиметровому шарі. Коли обробіток ґрунту проводиться на недостатню глибину, у рослин спостерігається відсутність глибокого укорінення з меншим розвитком головних коренів. А відсутність обробітку більш глибоких шарів ґрунту може сприяти створенню таких несприятливих умов, як недостатня кількість повітря, гальмування мінералізації азоту. Утворення дуже твердого горизонту після обробітку ґрунтів під кукурудзу також зумовлює недостатній розвиток бокових та дрібних коренів. Отже, обробіток ґрунту повинен забезпечити оптимальний розвиток усіх видів коріння, попереджати його псування та сприяти виконанню відповідних функцій. Недостатньо подрібнений ґрунт зумовлює складнощі при сівбі кукурудзи - це погане закриття насіння, недостатнє притискання насіння у ґрунт для утворення доброї контактної поверхні та підведення води.

Під цукрові буряки, якщо поле добре вирівняне восени, перший обробіток проводять як тільки посіріють гребені. Якщо поле не вирівняне, або якщо оранка неякісна, після закриття вологи поле вирівнюють культиваторами.

Такий весняний обробіток запобігає втратам вологи і розпушує поверхню ґрунту на глибину 2-4 см, більше коливання глибини недопустиме. Метою обробітку ґрунту є розпушення зони загортання насіння і збереження сформованої за зиму структури орного шару. Насіннєве ложе має бути твердим і забезпечувати капілярне підняття вологи до насіння. Комбіновані агрегати повинні виконувати за один прохід 4 операції: вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насіннєвого ложа. Головними помилками при передпосівному обробітку є надто ранній початок робіт при ще перезволоженому ґрунті, надмірна кількість проходів по полю, велика робоча швидкість агрегатів, глибоке передпосівне розпушування.

Для сої передпосівний обробіток, як правило включає боронування та вирівнювання ґрунту, внесення гербіцидів і проведення передпосівної культивуації в день сівби на глибину загортання насіння 3-4 см.

Під соняшник проводять боронування, а перед сівбою поле культивують на глибину загортання насіння.

Основними робочими органами культиваторів для передпосівного обробітку ґрунту є лапи, диски, котки та борінки. Зазвичай виробники пропонують комбінації цих робочих органів, в залежності від умов роботи культиватора та завдань, які ставляться перед ним.

Стрілчаті лапи розпушують, перемішують та вирівнюють поверхню ґрунту. Вони можуть бути пружинними, у них пружина є частиною стійки самої розпушуючої лапи. Перевагою таких стійок лап є можливість їхнього інтенсивного вібрування та знижені вимоги до потреби в тягових зусиллях. Завдяки наявності вібрацій також відбувається більш ефективно розбивання грудок та вирівнювання поверхні. Також є розпушувачі лапи з жорсткою стійкою, які можуть бути обладнані механічним амортизуючим блоком у вигляді пружини.

Котки зазвичай встановлюють позаду машини, для додаткового розбивання грудок, вирівнювання та ущільнення ґрунту. З допомогою ж борінок вирівнюють поверхню ґрунту.

Якщо передпосівний обробіток проводять по оранці, то перед культиваторними лапами встановлюють планки для кращого вирівнювання поверхні поля.

Кожна сільськогосподарська культура потребує індивідуального підходу до передпосівного обробітку ґрунту. Фірми виробники машин пропонують універсальні машини з певним набором робочих органів для виконання поставлених задач. Кожний робочий орган призначений для певної мети, чи то розбивання грудок, чи боротьба з бур'янами, чи ущільнення ґрунту, що дає можливість підібрати правильний набір робочих органів, за один прохід виконати кілька технологічних операцій та в результаті якісно підготувати посівне ложе.

Використана література

1. Войтюк Д.Г, Аніскевич Л.В., Іщенко В.В. та ін. Сільськогосподарські машини: Підручник / За ред. Д.Г. Войтюка. К.: Агроосвіта, 2015. 679 с.; іл.
2. Кравчук В.І., Мельник Ю.Ф. Машини для обробітку ґрунту та сівби / За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. 2009. 288 с.
3. Обробіток ґрунту 2017 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pdmlink.vaderstad.com/openext.aspx?id=5c317428-7c61-4350-8eda-dac7c6db532f>.
4. Моргун В., Швартау В., Шульце Б., Фукс К., Кастен Й. та ін. Сучасні технології АПК: вирощування основних сільськогосподарських культур. К.: ТОВ «Видавничий дім «Імпрес-Медіа», 2010. 144 с.

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ШИРОКОКОЛІЙНИХ АГРОЗАСОБІВ

Кувачов В.П., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

В даний час все більшої популярності в світі набувають спеціалізовані ширококоліїні агрозасоби (або мостові трактори). Останні спеціально пристосовані для їх використання в колійній системі землеробства (рис. 1). Існуючі моделі таких тракторів (наприклад «ASA Lift WS9600») оснащені різноманітним технологічним обладнанням та засобами автоматизації, технологічну значимість якого можна визначити тільки за допомогою об'єктивних методів оцінки.

Відомі нині методи оцінки технологічних властивостей традиційних тракторів практично неможливо використати для спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів. Причиною цьому є нетипова компоновальна схема останніх, певна відмінність їх використання та умови функціонування в колійній системі землеробства. Тому, через конструктивно-технологічні і функціональні особливості спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, набуває актуальності необхідність розробки принципово нової методики оцінки їх технологічних властивостей.

Технологічні властивості спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів в цілому повністю визначаються вимогами технологічного процесу, здійснюваного ними. Кількісні та якісні показники технологічного процесу в колійному землеробстві, що реалізується за допомогою спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, значною мірою визначаються конструктивними параметрами і технічними характеристиками останніх. Між показниками

технологічного процесу і технічними характеристиками спеціалізованих ширококолієвих агрозасобів існує чітко виражена, здебільшого, однозначна залежність. Однак, деякі характеристики пов'язані не з одним, а з декількома технологічними показниками.

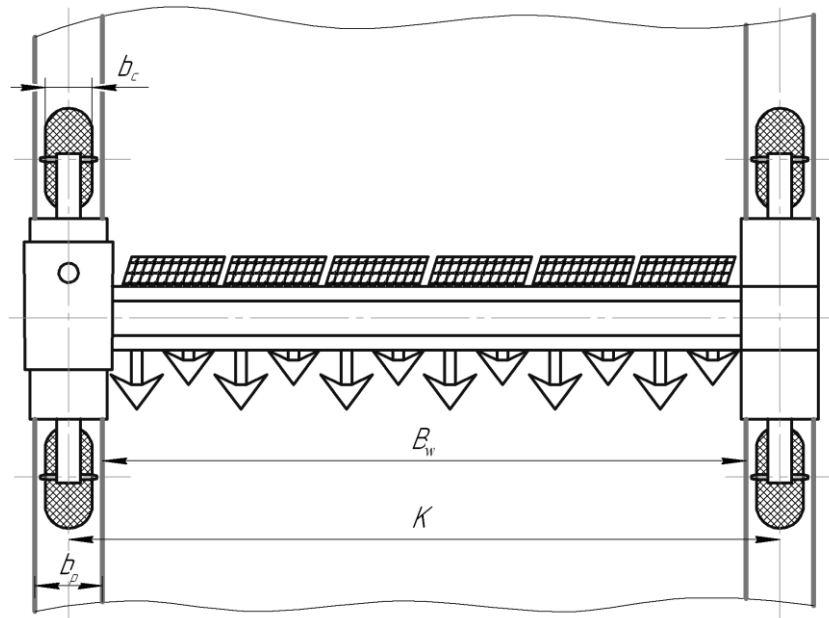


Рис. 1. Схема робочої ділянки колійного землеробства з використанням ширококолієвого агрозасобу (мостового трактора)

Зв'язок конструктивних параметрів спеціалізованих ширококолієвих агрозасобів з їх технічними характеристиками та технологічними показниками не так однозначна, як зв'язок між характеристиками і показниками. Один і той же конструктивний параметр впливає на кілька показників і характеристик. Наприклад, ширина колії, агротехнічний просвіт, параметри рушіїв спеціалізованих ширококолієвих агрозасобів впливають на всі показники технологічного процесу і на більшість технічних характеристик (керуваність, стійкість руху, плавність ходу і т.п.).

Завдання адекватної оцінки можливості їх ефективного використання ускладнюється різноманіттям технологічних прийомів їх використання в колійній системі землеробства.

Метою дослідження є підвищення ефективності використання спеціалізованих ширококолієвих агрозасобів в колійній системі землеробства шляхом обґрунтування їх конструктивних та інших параметрів з позиції задовільних технологічних властивостей.

Теоретичні дослідження, синтез конструктивних схем і параметрів спеціалізованих ширококолієвих агрозасобів здійснювався шляхом моделювання на ПК умов його функціонування. В основу методів дослідження

покладено методи теорії трактора та експлуатації машин і обладнання у сільському господарстві, з використанням пакета Mathcad.

В результаті проведених досліджень встановлено, що все різноманіття вимог технологічного процесу колійної системи землеробства, які ставляться до спеціалізованих ширококолієних агрозасобів, можна виразити наступними узагальненими показниками: технологічної універсальності, продуктивності, агротехнічної якості виконуваної операції, екологічності та вартості робіт. Однак, в даний час, кількісна оцінка впливу конструктивних чинників і показників технічних характеристик на технологічні властивості спеціалізованих ширококолієних агрозасобів вивчена недостатньо

Розроблена нами методика оцінки рівня потенційної продуктивності спеціалізованих ширококолієних агрозасобів дозволяє здійснювати аналіз ступеню впливу на неї їх конструктивних параметрів і показників технічної характеристики. В результаті проведених розрахунків встановлено, що рівень потенційної продуктивності мостових тракторів з шириною колії від 6 до 16 м становить 6,48-18,3 га/год. Такий результат, щонайменше в 1,5-2 рази перевершує потенційну продуктивність традиційних тракторів. А це підтверджує ефективність і перспективність використання спеціалізованих ширококолієних агрозасобів в колійній системі землеробства з позиції їх кращих технологічних властивостей.

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ КОМБІНОВАНИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ

Кутковецька Т.О., к.е.н., доцент

Гнатюк М.Г., старший викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Поліпшення використання засобів механізації – одне із важливих напрямків підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Механізація вирощування сільськогосподарських культур залежить від раціонального обладнання та планування робіт в галузі. В останні роки вирощування сільськогосподарських культур сучасними інтенсивними методами землеробства сприяло порушенню ґрунту, а саме із розвитком механізації на основі потужних тракторів та ґрунтообробних знарядь. Але не зважаючи на таку ситуацію, це в свою чергу вплинуло й на зростання врожайності культур та добробуту суспільства.

Сучасний напрямок вирощування сільськогосподарських культур пов'язаний з впровадженням нових технологій, де важливими показниками є збільшення продуктивності, екологічності та якості сільськогосподарської

продукції одночасно із зменшенням експлуатаційних витрат та впливу на родючість чорнозему [1, 3].

Особливого значення при інтенсивній технології вирощування сільськогосподарських культур без затрат ручної праці, надається передпосівному обробітку ґрунту. Забезпечити високу якість передпосівного обробітку ґрунту можна дотримуючись певних агротехнічних вимог, що не завжди можливо за один прохід одноопераційного агрегату [4]. Тому доцільним є застосування комбінованих агрегатів, які за один прохід створюють необхідні умови для сівби насіння, що відповідають вимогам певної культури.

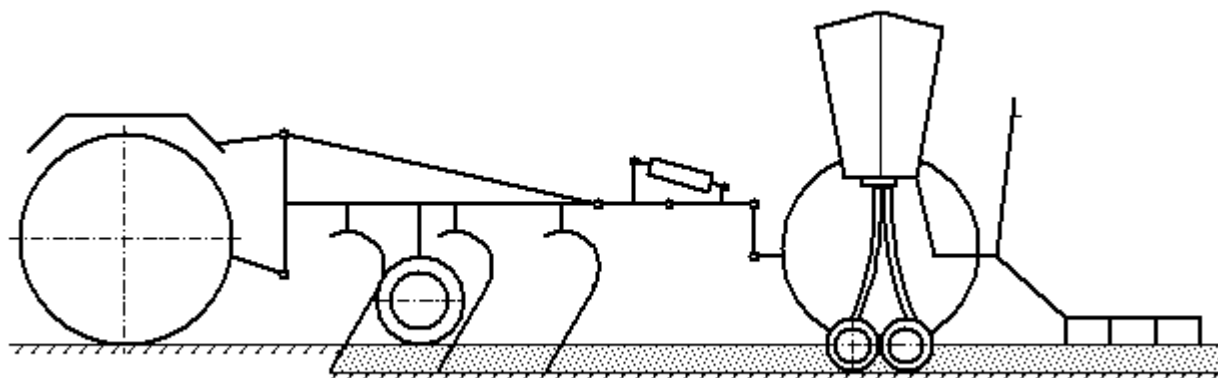
Використання в теперішній час комбінованих агрегатів по способу виконання технологічних операцій можна розділити на три групи. До першої групи відносяться комбіновані агрегати, що складаються із серійних одноопераційних машин і знарядь (рис. 1, а). Друга група об'єднує комбіновані агрегати в яких на загальній базі послідовно встановлені робочі органи одноопераційних машин. Як база може використовуватись спеціальна рама, або одна із машин, що входять в агрегат (рис. 1, б). До третьої групи входять комплексні агрегати, які одночасно виконують завершений цикл операцій. Вони об'єднують основний та передпосівний обробіток ґрунту з сівбою насіння, внесенням добрив і т.д. (рис. 1, в) [2].

Слід відмітити, що агрегати, які складаються із набору серійних машин не знайшли широкого розповсюдження через свою громіздкість, низьку маневреність та невідповідність в більшості випадках ширини захвату машин. В причіпному варіанті для цих агрегатів потрібна значна поворотна смуга, а в начіпному – велика довжина агрегату, яка затрудняє переведення його в транспортне положення, що в свою чергу погіршує стійкість руху енергетичного засобу. В даному випадку має місце недостатнє копіювання рельєфу поля та великий тяговий опір. Застосування таких агрегатів може бути придатне лише на полях з великою довжиною гону [5].

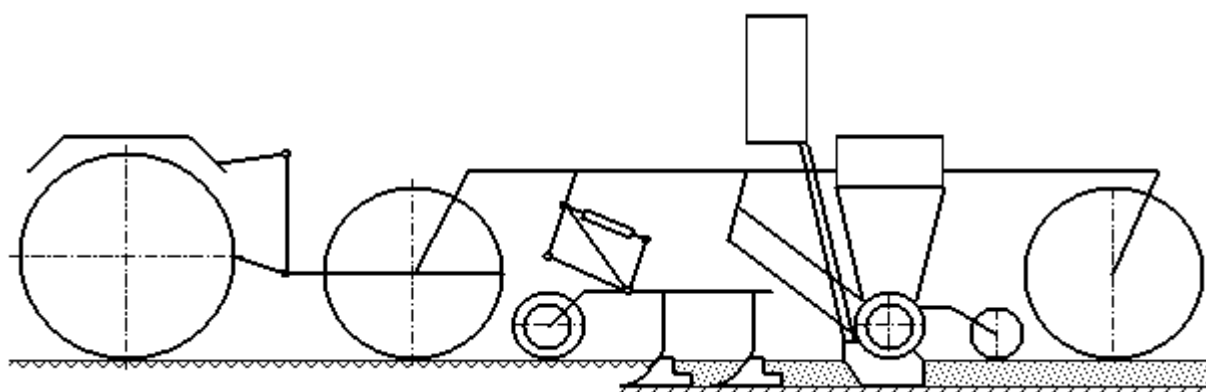
Найбільшої уваги заслуговують комбіновані машини другої групи, які складаються з набору комбінованих робочих органів які дозволяють значно зменшити вагу машини, звести до мінімуму небажані наслідки в ґрунті, що здійснюються багаторазовою дією на нього робочими органами ґрунтообробних і посівних агрегатів. Комбіновані агрегати другої групи в порівнянні з першою більш компактні і менш металоємні. До їх складу входять, як правило, машини які складаються із робочих органів культиваторів і сівалок, змонтованих на загальній рамі. Використання комбінованих і простих робочих органів дозволяє розширити їх використання та покращити якість виконання робіт [5].

Третя група комбінованих агрегатів виконує повний цикл технологічних операцій, що складаються із ґрунтообробних, посівних машин (сівалок) та пристроїв для внесення добрив і гербіцидів. Проте агрегати третьої групи мають обмежене застосування через свою складність, низьку маневреність та

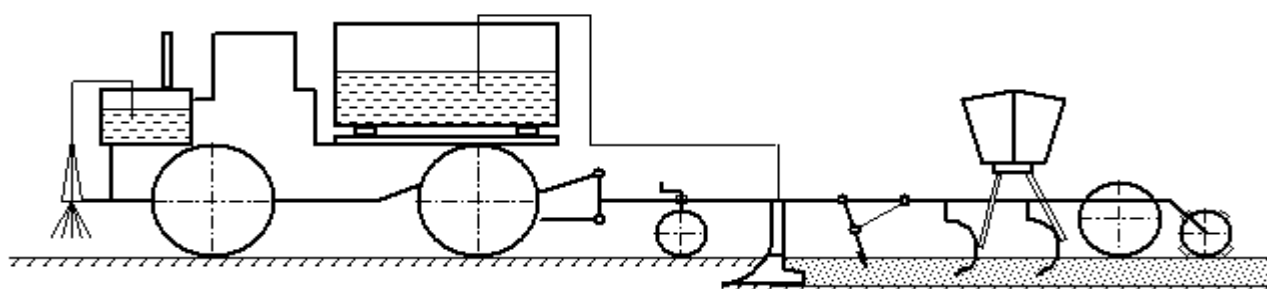
значну енергоємність, які також можуть бути придатними лише на полях з великою довжиною гону.



а)



б)



в)

Рис. 1. Конструктивно-технологічні схеми комбінованих агрегатів:
а) складені з серійних машин; б) складені з одноопераційних машин;
в) комплексні агрегати.

Таким чином, проаналізувавши існуючі комбіновані агрегати для підготовки ґрунту та сівби насіння можна зробити висновок, що найбільш оптимальним варіантом є використання комбінованих агрегатів другої групи для виконання передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Використана література

1. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини : Підручник за ред. Д.Г. Войтюка. Київ: Вища освіта, 2004. 544 с.
2. Кравчук В.І., Грицишин М.І., Коваль С.М. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки. Київ : Аграрна наука, 2004. 396 с.
3. Марченко В.І., Яценко А.О. Ґрунтообробні машини: Навчальний посібник. Київ : Науковий світ, 2004. 184 с.
4. Медведев В.В., Гуков Я.С., Дубровін В.А., Пащенко В.Ф. Гармонія ґрунту і техніки. Землеробство. 2006. № 1. С. 67–72.
5. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини для рільництва За ред. М.І. Черновола. Київ : Урожай, 2001. Кн.1. 382 с.

ТЕХНІЧНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ СВІТОВИХ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИНИЦТВА

Ліпкан М.В., директор ПрАТ „Уманьферммаш”

Жорніцький С.П., головний інженер ПрАТ „Уманьферммаш”

Черниш М.С., головний конструктор ПрАТ „Уманьферммаш”

Приходько В.О., викладач

Терещенко Ю.Ф., д. с.-г. н., професор

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Відома пам'ятна настанова Григорія Сковороди має пряме відношення до вирішення даної проблеми: „хвала ж блаженному Богові, що потрібне зробив неважким, а важке - непотрібним”. Адже обробіток ґрунту в біологічному рільництві має забезпечити захист від шкочинних організмів, ощадливе використання поживних речовин і вологи, отримання максимально можливих врожаїв високоякісної, екологічно чистої продукції з високою економічною та біоенергетичною ефективністю [1, 2]. Один з найбільших фабрикантів с.-г. машин у світі американець Генрі Краус, будучи фермером, глибоко віруючим, з

юності із м. Хотчінсон штату Канзас свідчить як під час культурної оранки свого пшеничного поля п'ятикорпусним плугом Господь показав йому новий вид дискового плуга. І що ним він тим же трактором і за той же час зможе краще обробити втричі більшу площу. Він негайно старанно виконав креслення цього плуга і став шукати фабриканта, щоб замовити його серійне виготовлення. Але всі технічні експерти відмовлялися, вважаючи плуг непридатним. Тоді фермер збагнув, що Творцем і Експертом дарованого йому плуга є Сам Господь і за кілька місяців у своїй кузні з металобрухту змайстрував його. Плуг чудово працював, а Генрі Краус став провідним фабрикантом. За його життя з довоєнних років і до вісімдесятих років двадцятого століття виготовлено багато варіантів і поколінь цього плуга для оранки після кукурудзи та інших культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах. І Генрі щедро віддячив Богові [3].

Господь подбав за культурну оранку і в Україні, про що свідчать напрацювання всесвітньо відомого агрофізика, професора О.Г. Дояренка (1874-1958 рр.) [4, 5]. А нашому земляку і ровеснику Г. Крауса доценту Хвилі К.С. (1905-1979), завідувачу кафедри механізації (1959-1971 рр.) було наказано обладнати п'ятикорпусний плуг для культурної оранки дисковим передплужником замість лемішного. І цей плуг є як той легендарний золотий плуг скіфів хліборобів великого світового значення. Стебла кукурудзи, соняшника, конопель, полеглих злакових, баштанних та інші післязливні рештки дискові передплужники подрібнюють і перемішують на дно борозни не суцільно, а з одного боку. Тому волога проникає без затримки і ці рештки розкладаються [6]. У 1975 році делегація гостей Всесоюзного Науково-дослідного інституту цукрових буряків засумнівалася, що попередником озимої пшениці була кукурудза, оскільки стерні і стебел зверху не було. Довелось розкопувати і переконувати колег. Через потреби для армії до війни і після неї серійне виробництво відклалось, а стати фабрикантом радянське законодавство не дозволяло.

А тепер, в самостійній Україні через політичну нестабільність створена чудова модель плуга не витримала, бо міцність металу недостатня. Можна, звичайно, ставити передплужники на раму старих плугів різних марок, але й тут перешкод багато. І доводиться чекати та надіятись на Господа Бога.

Використана література

1. Гюнтер К. Биологическое растениеводство и возможность биологических агросистем (перевод с нем. С.О. Эбель). М.: Агропромиздат, 1988, 207 с.
2. Тудель М.І., Огіневський А.М. Економічно-енергетичний аналіз інтенсивних технологій. Наукові основи ведення зернового господарства. За ред. В.Ф. Сайка. К.: Урожай, 1994. С. 320—325.
3. Шекериян Д. Самые счастливые дяди на земле. К.: СПД Моляр С.В., 2009. С. 188—189.

4. Орловский Н.В. Алексей Григорьевич Дояренко (1874-1958). М.: Наука, 1980. 13 с.
5. Дояренко А.Г. Из агрономического прошлого. М.: Изд. „Колос”, 1965. 32 с.
6. Терещенко Ю.Ф. Технічне вирішення проблем раціонального обробітку ґрунту світового значення доцентом, завідувачем кафедри механізації УНУС Хвилею К.С. Зб. Наук. праць, Ч. 1, 2017.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ РАПСА В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Лукиенко Л.В., д. т. н., доцент

Авдеева О.М., магистрант

ФГБОУ ВО Тульский государственный педагогический университет им.
Л.Н. Толстого, г. Тула, РФ

В соответствии с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, а также Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года перед сельским хозяйством поставлены большие задачи. В частности, поставлена задача по обеспечению населения растительными маслами. Для её решения на территории Тульской области выращивают яровой и озимый рапс (рис. 1).

Анализ рисунка позволяет сделать вывод о том, что на территории Тульской области развито выращивание ярового рапса. Это может быть объяснено тем, что рапс имеет весьма много стороннее применение: растительное масло, кормовая культура. Кроме того, рапс играет важную фитосанитарную роль. Из-за мощной корневой системы, глубоко проникающей в почву, улучшаются водно-физические свойства и фитосанитарное состояние почвы.

К промышленному севу рапса и уходу за его ростками предъявляют ряд агротехнических требований. Для достижения качественной всхожести семян необходимо дождаться температуры воздуха 13-15 градусов Цельсия (хотя прорастают семена уже при +1...+3 градуса). Такой диапазон температур характерен для Тульской области в период с мая по вторую половину сентября, при этом количество осадков колеблется от 43мм (в мае) до 82 мм (в июле). Глубина посева должна составлять 1,5...2,5 см.

Для промышленного посева рапса лучше всего выбирать земли, на которых прежде росли зерновые и колосовые культуры, а также пропашные культуры (но не сахарная свекла) и многолетние травы.

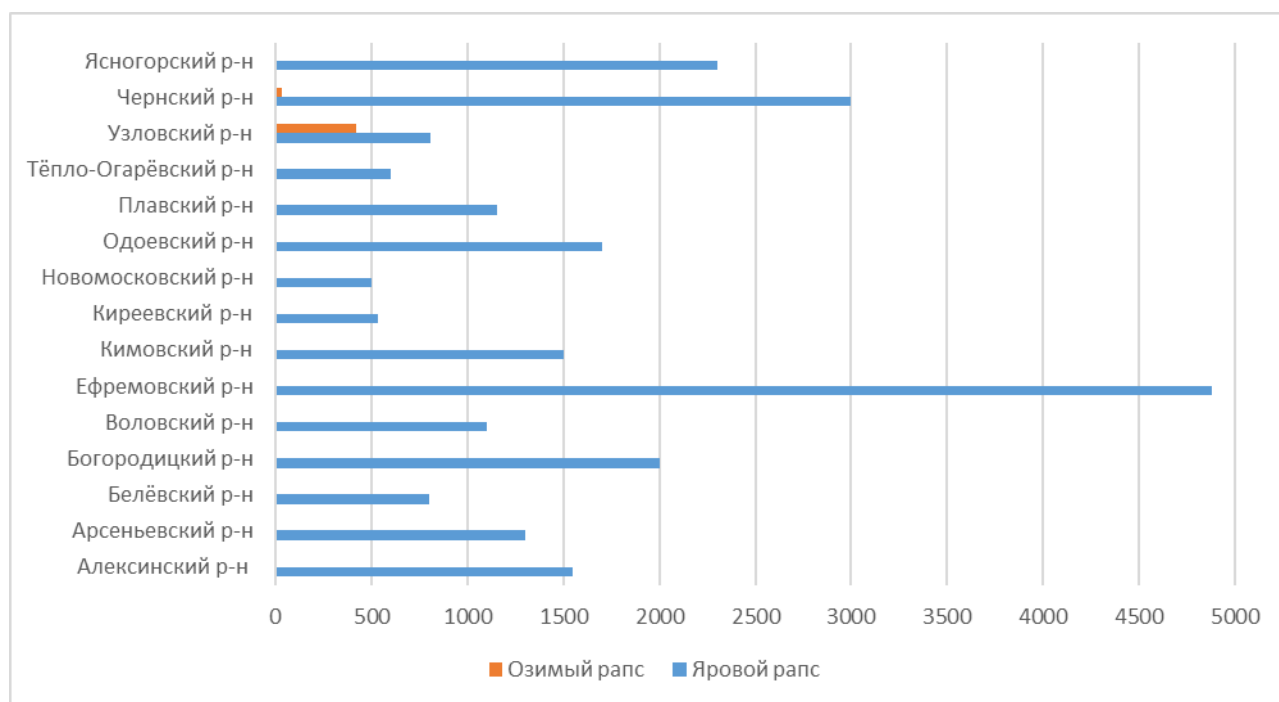


Рис. 1. Розподілення посівних площ рапса по районам Тульської області.

При передпосівній обробці, яка звичайно складається з закриття вологи, вирівнювання ґрунту (що необхідно для її прогрівання, рівномірного розподілення добрив і однакової глибини посіву насіння), внесення добрив і культивування цілесообразно прагнути до створення рихлого мелкокомковатого верхнього шару ґрунту, що дозволить накопити і зберегти вологу, а також, в значительній ступені, знищити сорнякову рослинність. Необхідно також відзначити, що рапс дуже вимогливий до родючості ґрунту і наявності добрив в ній.

Всі заходи передпосівної обробки необхідно проводити неперервно і якісно на всіх операціях (передпосівна культивування, посів, а також післяпосівне прикатування).

Основними параметрами посіву, які необхідно дотримуватися, є термін сіву, норма висіву, схема посіву і глибина заделки насіння. Дотримання цих умов дозволить отримати високі врожаї.

Найбільш поширеним способом збирання рапса є пряме комбайнування, яке застосовують на чистих від бур'янів полях, при дружному дозріванні насіння і хороших погодних умовах, або коли пропущено терміни окремої збирання. Для збереження високих посівних і технологічних якостей насіння рапса необхідно проводити своєчасну очистку і сушку в потоці одночасно з збиранням, так як самонагрівання насіння внаслідок їх високої маслянистості починається вже через 2-4 години після збирання.

Перед посевом озимого рапса целесообразно провести луцение почвы, что позволит сохранить влагу, а также позволит облегчить подавление сорняков при их всхожести.

Использованная литература

1. Карпачев В.В. Возможные объемы и перспективные зоны устойчивого производства рапса в России. Стратегия машинно-технологического обеспечения. М., 2008. С. 89-90.
2. Артемов И.В., Карпачев В.В. Рапс – масличная и кормовая культура: ГНУ ВНИПТИР. Липецк, 2005.
3. Карпачев В.В., Савенков В.П., Горшков В.И., Харламов С.А., Ревякин Е.Л., Гоголев Г.А. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового рапса: Метод. рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 60 с.
4. Воловик В.Е., Ян Л.В., Прологова Т.В. Возделывание ярового рапса на маслосемена в Нечерноземной зоне России: Рекомендации. М.: ФГУ РЦСК, 2006. 31 с.
5. Нурлыгаянов Р.Б., Исмагилов Р.Р., Мерзликин А.С., Ахметгареев Р.Ф., Гаскаров Ф.Н., Давлетшин Д.С. Рапс яровой (Обзор. Библиография). М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2008. 224 с.
6. Масличный бум: подсолнечник и рапс. Машины и технологии. — Центр агроинженерных решений «ЛБР-групп», 2005. С. 51—88.
7. Авдеев А.В., Авдеева А.А., Эйдис А.Л. Рапс – проблемы уборки и послеуборочной обработки семян. Ваш сельский консультант. 2006. № 3. С. 12—17.

ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ *PHASEOLUS VULGARIS L.*

Макарчук М.О., к.с.-г.н., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris L.*) важлива та цінна високобілкова культура для кулінарії та консервної промисловості. Вона за виробництвом у світі займає друге місце після сої. Її батьківщиною є Центральна Америка і Мексика.

Першу знахідку вирощування даної культури було знайдено за 7680–10000 р. до нашої ери у Перу. На території України вона появилася у 16 столітті, тоді як Польщі — у 18 столітті [1].

Найбільші площі вирощування вона займає у Мексиці (1678 тис.га), Індії (885 тис.га), США (503 тис.га), Бразилії (387 тис.га), Румунії, Югославії,

Італії, Франції та Італії. Валовий збір квасолі упродовж 2005–2010 років становили до 35 тис. т. квасолі, вже у 2014–2015 роках — до 50 тис.т., тоді як станом на 2016 рік вже сягав до 54 тис.т. [2, 3].

В Україні площі посіву незначні (у 2008 році вони сягають до 20 тис.га із середньою врожайністю 1,6 т/га), через відсутність сортів адаптованих до різних умов вирощування. Однак, відомо біля 20 видів квасолі, серед яких найбільш поширеним для вирощування в нашій країні є квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.), тоді як значно рідше – багатоквіткова (*Phaseolus multiflorus* Willd.) [4].

У 60-х роках минулого століття було районовано 33 сорти зернового напрямку використання, з яких три сорти іноземного, 12 – місцевого походження та 18 – селекційних номерів.

Натомість у 2014 році районованими було 14 сортів зернового (вітчизняної селекції) та 33 – овочевого напрямку використання (із яких лише три вітчизняної селекції). Та вже у 2019 році до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено 19 сортів.

Квасоля містить вітаміни (А, В, С), амінокислоти (які за складом близькі до білка тваринного походження), мінеральні солі (кальцію та заліза), макро- та мікроелементи (необхідні для формування кісток, колагену, формотворних елементів крові). Також вона є сировиною для отримання як зеленого добрива так і лимонної кислоти. Має високу поживність, яка зберігається упродовж декількох років, що і визначає боби як важливий продукт кулінарії та сировину для консервної промисловості.

Як відомо урожайність культури залежить від сорту, тривалості світлового дня, географічних особливостей (висоти над рівнем моря) та кліматичних умов вирощування. За даними О.В. Овчарук саме за рахунок сорту надбавка врожаю може сягати від 30 до 50 % [5]. Тому селекційні роботи направлені на створення скоростиглих сортів детермінантного типу, які будуть стійкими до ураження хворобами (бактеріальні плямистості та в'янення, антракноз та вірусна жовта і деформуюча мозаїка), а також пошкодження шкідниками, до осипання зерна та вилягання рослин, стійкими до посухи (дрібнонасічних кущових сортів із полегшеним механізованим збиранням) та заморозків, доброю розваристістю та смаковими якостями (для урізноманітнення харчування) і є придатними для вирощування у різних ґрунтово-кліматичних зонах вирощування в Україні. Слід відмітити, що для консервної промисловості необхідно також вести селекцію на довжину бобу не менше шести сантиметрів із забарвленням білого кольору (оскільки фіолетовий і антоціановий колір при приготуванні змінюють забарвлення).

Отже, для отриманні нових сортозразків застосовують методи : гібридизація та індукований мутагенез із індивідуальним та масовим добором. У результаті міжсорткових схрещувань здійснюють гібридологічний аналіз за показниками: гетерозису та ступенем (фенотипічного) домінування. Також

вивчають взаємозв'язок та мінливість ознак висоти рослин, кількість насіння у бобі та маса насіння [6].

Та складність швидкого отримання бажаних результатів пов'язана із явищем над домінування. Так як, висота рослин має характер успадкування за типом позитивне домінуванням, тоді як висота прикріплення нижніх бобів — домінування. Проте, за ознаками урожайності насіння та структури врожаю прослідковується гетерозис.

Однак, за даними О.В. Мазур. та інші [7] для пошуку нового матеріалу із високим рівнем урожайності необхідно здійснювати інтродукцію сортозразків із Росії та США. Вони для одержання матеріалу із джерелом висоти прикріплення нижніх бобів рекомендують використовувати сортозразки із Азербайджану, Німеччини, України, Туреччини та Франції. За умов добору на ранньостиглості С.І. Силенко рекомендує пошук із сортозразків з України, Росії, Словаччини та Німеччини [8].

У результаті значної селекційної роботи було встановлено позитивну кореляцію від 0,78 до 0,45 од. між кількісними ознаками «урожайність–маса насіння з рослин», «урожайність–висота рослин», «урожайність–кількість продуктивних вузлів», «урожайність–кількість бобів на рослині» та «урожайність–кількість насіння на рослині» [7]. Отже, одержані результати свідчать про можливість вести добір вихідного матеріалу на високу урожайність за масою насіння з рослини.

Отже, у селекції зернобобових культур необхідно здійснювати пошук нового матеріалу для гібридизації із визначенням його комбінаційної здатності та кореляційних зв'язків основних господарських ознак з урожайністю.

Використана література

1. Семенюшко А.А. Селекція квасолі в діяльності спеціалізованих дослідних установ України: методичні підходи та основні результати. Історія науки і біографістика. 2013. № 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/INB_Title_2013_3_14.
2. Новицька Н.В., Мартинов О.М., Доктор Н.М. Вегетація квасолі під впливом передпосівної інокуляції насіння та удобрення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 2. С. 45–48.
3. Мовчан К.І. Вплив способу сівби та густоти рослин на тривалість міжфазних періодів і урожайність квасолі звичайної в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 21. С. 96–100.
4. Овчарук О.В. Характеристика сортів квасолі звичайної в умовах Лісостепу Західного. Рослинництво. С. 236–239.
5. Овчарук О.В. Продуктивність сортів квасолі в умовах Західного Лісостепу. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2014_3_10

6. Глявин А.В. Характеристика гібридів квасолі F1. Корми і кормо виробництво. 2011. Вип. 68. С. 12–17.

7. Мазур О.В., Роїк М.В., Паламарчук В.Д. Порівняльна оцінка сортозразків квасолі звичайної за комплексом цінних господарських ознак. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 1. С. 68–77.

8. Силенко С.І. Вихідний матеріал квасолі звичайної для створення ранньостиглих сортів. Селекція і насінництво. 2010. Вип. 98. С. 116–125.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ МАШИНИ ПОПЕРЕДНЬОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА

Михайлов Є.В., д.т.н., професор

Афанасьєв О.О., інженер²

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Рубцов М.О., к.т.н., доцент

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького,
м. Мелітополь

Попереднє очищення зерна є одною з найважливіших технологічних операцій післязбирального обробітку зерна в системі підготовки насінневого матеріалу. Зерновий матеріал після його збирання і виділення з вороху представляє собою суміш зерна основної культури, зернових домішок, сторонніх культурних рослин, бур'янів, що є більш вразливим до дій різних шкідливих організмів [1]. Попереднє очищення зерна дозволяє виділити з зернового вороху не менш 50% бур'янів, грубих соломистих та повітрявідокремлюємих домішок. Тому інтенсифікація процесів попереднього очищення зерна є актуальною задачею.

Методикою встановлення та визначення параметрів і режимів роботи лабораторного стенду [2] передбачено визначення залежності питомої продуктивності від :

- величини робочої щілини бункера;
- частоти обертання вентилятора;
- кута нахилу середньої рухомої стінки;
- довжини аерованої частини лотка-інтенсифікатора.

Для проведення експериментальних досліджень стенду в лабораторних умовах використовувалась штучно виготовлена зернова суміш вологістю 14 % і

²Науковий керівник – д.т.н., професор **Є.В. Михайлов**

загальною засміченістю 10 %.

Важливий вплив на сегрегацію, сепарацію та на перехід зернової суміші у псевдозріджений стан становить швидкість повітряного потоку, яка повинна знаходитись у визначеному діапазоні.

Мінімальна швидкість повинна бути у межах швидкості витання зерна, тому як значення повітряного потоку більше за швидкість виносу повноцінного зерна збільшує втрати останнього у відходи.

Тому експерименти проводилися при швидкості повітряного потоку в діапазоні 7...11 м/с. У лабораторному стенді вона змінювалась за рахунок частоти обертання ротора діаметрального вентилятора та кута нахилу середньої рухомої стінки.

Із збільшенням швидкості повітряного потоку відбувалося збільшення інтенсивності сегрегації шару зернового матеріалу. Зерновий матеріал, що надходить до лотка-інтенсифікатора, під дією аеродинамічної складової повітряного потоку переводиться у псевдозріджений стан. Пил, полова та деякі великі домішки, що мають більшу площу опору ніж повноцінне зерно, а також легкі і повітрявідокремлюючі домішки переміщуються у верхній шар, а повноцінне зерно і дрібні важкі домішки – в нижній. При цьому спостерігається збільшення продуктивності циліндричного решета за рахунок більш інтенсивного переміщення часток зернової суміші, зменшення щільності і сил внутрішнього тертя, та збільшення шпаруватості і сипучості.

Із збільшенням кута нахилу стінки середньої рухомої продуктивність лабораторної установки знижується. Це пояснюється перерозподілом повітряного потоку до жалюзійного повітророзподільника і зниженням тиску та швидкості повітря під лотком-інтенсифікатором.

Дослідження з визначення залежності продуктивності від величини відкриття заслінки бункера показало, що із збільшенням товщини шару зернового матеріалу продуктивність збільшується, однак при товщині шару більше 100 мм інтенсивність сегрегації та сепарації зменшується. Це обумовлено тим, що для здійснення цих процесів необхідно більше часу перебування шару під дією повітряного потоку. Тому ефективність очищення знижується.

Дослідження з визначення залежності продуктивності від довжини аерованої частини лотка-інтенсифікатора проводилося шляхом зміни кута нахилу задньої рухомої стінки з подовжувачем. Збільшення довжини аерованої частини лотка-інтенсифікатора збільшує продуктивність, однак в інтервалі від 0 до 50 мм не спостерігається зміни продуктивності, а від 70 до 200 мм цей показник збільшується, але не істотно. Тому можна зробити висновок, що довжина аерованої частини лотка-інтенсифікатора менша за 50 мм недостатня для псевдозрідження зернового вороху товщиною 50-150 мм.

Висновки. На підвищення продуктивності лабораторного стенда впливатимуть збільшення величини відкриття заслінки бункера та частоти обертання ротора діаметрального вентилятора, зменшення кута нахилу стінки

середньої рухомої та збільшення аерованої частини лотка-інтенсифікатора. Регулюванням цих параметрів здійснюється перехід зернової суміші у псевдозріджений стан, відповідно чому підвищується продуктивність та ефективність процесів сепарації та сегрегації.

Використана література

1. Войтюк Д.Г., Яцун С.С., Довжик М.Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку. Навч. посібник за ред. Д.Г. Войтюка. Суми: ВТД Університетська книга, 2006. 480 с.

2. Пневморешітний сепаратор із замкненою повітряною системою: пат. №116021 Україна: МПК В 07В4/03. /Михайлов Є.В., Афанасьєв О.О., Задосна Н.О. № u 2016 09901; заявл. 26.09.2016; Опубл. 10.05.2017. Бюл. №9

К ВОПРОСУ ПЕРЕВОЗКИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ ПРИ УБОРКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ

Молотков Л.Н., к.т.н., доцент

Стрельников А.В., студент

ФГБОУ ВО ТГПУ им.Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

Для сохранности продукции садоводства и овощеводства наряду с выполнением агротехнических требований при уборке необходимо соблюдать основные правила перевозки.

Плоды многих культур при хранении выделяют этилен, который способствует дозреванию плодов, но может оказать пагубное воздействие на овощи или фрукты других культур, достигших оптимальной степени зрелости.

При перевозке фруктов автотранспортом существует ограничение до 60км/час наполнение фургона или контейнера до потолка запрещено, т. к. желателен промежуток в 30...40 см.

Яблоки и груши рекомендуется возить отдельно или располагать на максимально удаленном расстоянии от других плодов.

Из-за резкого запаха некоторых овощных культур и фруктов их следует транспортировать отдельно.

Во избежание просрочки скоропортящихся фруктов необходимо сопоставлять срок их хранения со временем перевозки.

Для вывоза из сада фруктов, затаренных в контейнеры или ящики, поставленные на поддоны, а также расстановки в междурядьях садов порожних контейнеров применяют прицеп-контейнеровоз ПК- 4. Его агрегируют с трактором тягового класса 1,4тс, на который навешен порталый погрузчик ППК-0,5.

Контейнеровоз имеет нижнюю и верхнюю платформы, установленные на четырех стойках одна над другой. С помощью двух гидроцилиндров верхняя платформа, сохраняя горизонтальное положение, может опускаться или подниматься.

Нижняя платформа снабжена цепным конвейером с гидроприводом, который перемещает контейнеры по длине платформы.

Загрузку контейнеров производят погрузчиком вначале на верхнюю платформу, которую предварительно опускают гидроцилиндрами. После загрузки платформу поднимают и загружают шесть контейнеров на нижнюю платформу, используя цепной конвейер.

Затаренные контейнеры трактор вывозит на пункт перегрузки, разгружается в обратной последовательности.

Если фрукты предназначены сразу для реализации, то контейнеры загружают в сменный кузов, который увозит автотранспорт, оснащенный специальным устройством, позволяющим осуществлять загрузку сменного кузова с контейнерами.

Новая технология по перевозке сельхозпродукции сменными кузовами позволяет развозить продукцию по торговым точкам минуя склады и хранилища, что существенно снижает транспортные расходы, а также обеспечивает городское население свежими фруктами и овощами.

Для длительного хранения плоды собирают вручную с применением плодуборочных платформ или ручного инвентаря. Ручной садовый инвентарь включает в себя лестницы, корзины - столбушки с крючками, плодуборочные сумки.

Рабочие – сборщики выгружают из корзин собранные плоды в контейнеры, установленные в междурядьях.

При наличии технологических комплексов, в которые входят уборочные платформы, плодуборочные машины, прицепы - контейнеровозы, погрузчики и стационарные линии товарной обработки плодов, поточный способ уборки и перевозки наиболее производителен и экономичен.

Использованная литература

1. Горев А.В. Грузовые автомобильные перевозки. М. Издательский центр «Академия», 2008 г.
2. Статья на Интернет-ресурсе. Группа компаний «Санна».
3. Статья на Интернет-ресурсе компании ООО «Интерлогистика».

УМІСТ І ЗАПАСИ РУХОМИХ СПЛУК КАЛІЮ В ҐРУНТІ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Нікітіна О.В., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Низка досліджень свідчать про те, що найефективнішим агрохімічним заходом у підвищенні вмісту рухомих сполук калію ґрунту є сумісне застосування органічних і мінеральних добрив. Таке поєднання уповільнює перехід калію в ґрунтовий розчин, робить цей процес рівномірним у часі, що зменшує необмінну фіксацію та вимивання калію за межі ґрунтового профілю [1, 2, 3].

Застосування добрив сприяє накопиченню рухомих сполук калію в орному і підорному шарах ґрунту. При цьому багато вчених відмічали, що оцінювати калійний стан лише за вмістом сполук рухомого або обмінного калію в орному шарі ґрунту недостатньо [4, 5].

Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва в умовах тривалого (з 1964 року) стаціонарного дослідження кафедри агрохімії і ґрунтознавства, основою якого є 10-пільна польова сівозміна, розгорнута в часі й просторі. В сівозміні застосовується мінеральна з внесенням на 1 га сівозмінної площі $N_{45} P_{45} K_{45}$; $N_{90} P_{90} K_{90}$ і $N_{135} P_{135} K_{135}$, органічна (Гній 9 т; 13,5 т; 18 т) та орґано-мінеральна (Гній 4,5 т + $N_{22} P_{34} K_{18}$; Гній 9 т + $N_{45} P_{68} K_{36}$; Гній 13,5 т + $N_{68} P_{101} K_{54}$) системи удобрення.

Як показали наші дослідження, чорнозем опідзолений характеризується підвищеним умістом рухомих сполук калію. Їх вміст закономірно зменшується з глибиною. Так, уміст рухомих сполук калію від поверхневого шару 0–20 см до шару 80–100 см зменшується на 20%.

Тривале застосування добрив у польовій сівозміні забезпечило найвищий вміст рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см, що зумовлюється високою ємністю катіонового обміну чорнозему опідзоленого, поглинанням ґрунтовими колоїдами і переведенням водорозчинного калію добрив в обмінний і необмінний стан. Так, внесення $N_{135} P_{135} K_{135}$ сприяло підвищенню їх у шарі ґрунту 0–20 см на 107 мг/кг (за методом Мачигіна) та 52 мг/кг за (методом Чирикова); а у варіанті Гній 13,5 т + $N_{67} P_{102} K_{54}$ – відповідно на 105 мг/кг та 51 мг/кг.

Результати наших досліджень показали, що зміни вмісту рухомих сполук калію за рахунок внесення K_{135} проходить до глибини 80 см (при визначенні за методом Мачигіна) і 60 см (за методом Чирикова). Якщо врахувати, що в сівозміні періодично проводилась оранка на 30–32 см, то з цієї глибини і проходила міграція калію по профілю ґрунту. З першого погляду вона незначна, але, на нашу думку, вона значно сильніша, так як їй протидіє

потужний «біологічний насос» – кореневі системи рослин повертають калій у верхній шар ґрунту.

Розглядаючи зміну вмісту та запасів рухомих сполук калію, можна відмітити особливості впливу мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення на даний процес. З підвищенням норм калійних добрив у складі повного добрива за різних систем удобрення зростали темпи накопичення рухомих сполук калію в ґрунті. Так, у варіанті досліду при внесенні з мінеральними добривами за 5 сівозмін 6480 кг/га K_2O запаси рухомих сполук калію (визначених за методом Мачигіна) склали в шарі ґрунту 0–20 см 823 кг/га, 0–100 см – 2797 кг/га і відповідно - 417 кг/га та 1438 кг/га (за методом Чирикова). Підвищення запасів відносно варіанту без добрив становить відповідно 265 кг/га і 439 кг/га (за методом Мачигіна) та 260 кг/га і 560 кг/га (за методом Чирикова).

На ділянках органо-мінеральної системи удобрення (варіант 3 Гн + НРК) показники запасів рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см становили 818 кг/га, 0–100 см – 2918 кг/га (за методом Мачигіна) та відповідно 414 кг/га і 1431 кг/га (за методом Чирикова). Це, в порівнянні з ділянками без внесення добрив, більше відповідно на 260 кг/га і 560 кг/га та 126 кг/га і 235 кг/га.

Не дивлячись на те, що зазвичай всі польові культури здатні засвоювати калій з шару ґрунту 0–100 см, вносити калійні добрива про запас з метою істотного підвищення вмісту рухомих його сполук недоцільно як з агрохімічного, екологічного та економічного поглядів. Система застосування калійних добрив повинна бути направлена на оптимізацію калійного живлення кожної сільськогосподарської культури сівозміни.

Отже, тривале застосування добрив у польовій сівозміні забезпечило підвищення вмісту рухомих сполук калію, зміни вмісту рухомих сполук калію за рахунок внесення K_{135} проходять до глибини 80 см (при визначенні за методом Мачигіна) і 60 см (за методом Чирикова).

Вміст рухомих сполук калію поступово зростає в першу чергу від збільшення норм внесення калійних добрив і знаходиться в прямій залежності від них.

Використана література

1. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія). К.: Неглава, 2002. 342 с.
2. Цвей Я.П., Іваніна В.В., Петрова О.Т., Добовий Ю.П. Вплив тривалого внесення добрив на калійний режим чорнозему типового в різноротаційних сівозмінах. Вісник аграрної науки. 2013. №4. С. 17–20.
3. Цвей Я.П., Іваніна В.В., Ременюк Ю.О. та ін. Зміна агроекологічних показників чорнозему вилуженого залежно від довготривалого застосування добрив у Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2012. №7. С. 11–15.
4. Павлов К. В. Оценка калийного состояния почвы по соотношению разных форм калия. Почвоведение. 2007. №7. С. 881–884.

5. Прижукова В.Г., Тюхова М.В. Оценка калийного состояния почв. Плодородие. 2000. №3. С. 5–7.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ САДОВИХ ОБПРИСКУВАЧІВ

Оляднічук Р.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

За підрахунками фахівців, втрати врожаю від шкідників та хвороб в садівництві сягають до 46%. Це означає, що галузь має великі можливості щодо зростання валового збору за рахунок покращення якості операцій захисту. Впровадження сучасних інтенсивних технологій в садівництві та ягідництві спонукають до використання машин з новими якостями, які б забезпечили виконання поставлених задач.

Зазвичай, для хімічного захисту насаджень використовують вентиляторні обприскувачі. Вони мають подібну будову та складаються з шасі, бака для робочого розчину, бака з чистою водою для промивання, мембранного насоса, вентиляторної установки, блока керування подачі робочої рідини, системи приводу та комунікацій. Відрізняються між собою формою та матеріалом виготовлення бака для робочого розчину, особливостями конструкції розпилювально-вентиляторного пристрою та наявністю систем автоматизації технологічного процесу.

Враховуючи схему посадки та особливості формування крони завдяки зміні продуктивності вентиляторної установки та орієнтації і різної кількості форсунок вдається сформувати факел відповідної конфігурації. Змінний кут атаки лопатей забезпечує зміну швидкості подачі повітря. Наявність у редукторі двох швидкостей дає змогу оптимально використовувати потужність тракторів, з якими агрегатується обприскувач, а також обробляти різні багаторічні культури, змінюючи продуктивність повітряного потоку. Застосування шарнірного причіпного пристрою забезпечує високу маневреність та рух обприскувача по колії трактора, а також запобігає поломці карданного вала і насосу при різких поворотах з ввімкненим ВВП трактора.

Види розпилювально-вентиляторних пристроїв. Основними критеріями при виборі розпилювально-вентиляторного пристрою є необхідна зона покриття, споживана потужність, діаметр та продуктивність вентилятора. Сучасні приставки зі зворотною тягою в порівнянні з приставками зі прямою тягою дозволяють повністю запобігти втратам пестицидів за рахунок повторного засмоктування краплин, забезпечити безпечну роботу механізатора та знижують відсоток потрапляння хімії на обприскувач і трактор, збільшуючи їх термін служби.

Вентиляторна приставка «стандартного типу» складається з осьового вентилятора, мультиплікатора та розподільчих комунікацій. Встановлені по колу, двопозиційні головки з розпилювачами різного типорозміру і відсічним пристроєм забезпечують швидку і зручну зміну норми витрати. Всі складові елементи зібрані в корпусі, який забезпечує оптимальний розподіл повітряного потоку повітря. Вентилятор обладнаний обгінною муфтою, завдяки чому вдається уникнути ударних навантажень під час вимикання ВВП трактора. Продуктивність вентилятора регулюють зміною кута атаки його лопатей. До переваг даних приставок слід віднести: простота та компактність конструкції, низька матеріаломісткість, легкий монтаж, зручне обслуговування.



Рис. 1. Приставка з осьовим вентилятором з двома пропелерами, що обертаються в протилежних напрямках

Вентиляторна приставка типу «колона» або «напівколона» призначена для захисту садів, ягідників та виноградників. Дефлектор приставки виконаний таким чином, що тиск та швидкість повітряного потоку на всіх рівнях однакові. Завдяки цьому робоча суміш розподіляється рівномірно по всій поверхні крони та забезпечує роботу обприскувача з величиною краплини 50-150 мкм. Встановлення форсунок під кутом забезпечує обробіток верхньої та нижньої частини листа. Можливі конфігурації з висотою розподілення до 3 м.

Переваги: зменшення норми виливу розчину до 200-300 л/га при збереженні якості обробітку, зменшення витрати пестицидів, зменшення кількості заправок та коштів, легкий монтаж, зручне обслуговування.



а)



б)

Рис. 2. Приставка типу «колона» (а) або «напівколона» (б)

Вентиляторна приставка типу «спрут» призначена для хімічного захисту високорослих багаторічних насаджень, а також пальметних садів, ягідників та виноградників шляхом використання направленного повітряного потоку.



Рис. 3. Приставка «спрут» для обробітку виноградників

До складу приставки входить відцентровий вентилятор, двошвидкісний мультиплікатор і поворотні розпилювальні головки, до кожної з яких підводиться індивідуальний повітропровід. На кінці повітропроводу змонтований дифузор, з можливістю його переміщення і провертання. Як правило, кожна головка оснащена відцентровими керамічними розпилювачами. Кількість головок може бути від двох до шести штук з кожної сторони штанги обприскувача та визначається висотою дерева або куща винограду. Переваги: найбільш ефективно та економне використання пестицидів завдяки їх точному направленні на об'єкт обробітку, низьке енергоспоживання завдяки раціональному використанню повітряного потоку.

Приставка типу «тунель». Шкідливий вплив вітру на обсяг і проникнення рідини для обприскування є загальновідомою перешкодою в екологічному сенсі. Тимчасове укриття дерева в тунелі у великій мірі робить процедуру обприскування незалежною від впливу вітру. Та також, дозволяє назад отримати і вдруге використати частину робочої рідини, що зменшує вплив на забруднення навколишнього середовища.



Рис. 4. Приставка типу «тунель».

Тунель обладнаний двома радіальними вентиляторами, які приводяться в дію від гідравлічних двигунів, та нагнітають струмінь повітря в дифузори. У дифузорах розташовані вихрові розпилювачі. Обприскувач має систему постійної циркуляції рідини, обладнану ежекторами, які відсмоктують рідину, яка стікає по тунельних стінах. Кількість отриманої назад рідини досягає 40%, що, в поєднанні з можливістю зниження дози пестициду до 50%, дозволяє, в порівнянні з традиційними вентиляторними обприскувачами, економити до

70% рідини. Єдиним обмеженням є висота дерев, які повинні поміститися в тунелі, а також ширина робочої вулички, по якій їздить трактор.

Приставки для внесення гербіцидів. При хімічному способі боротьби з бур'янами постає питання екологічної безпеки ґрунту та врожаю. В сучасних інтенсивних садах для знищення бур'янів в пристовбурній смузі використовують спеціальні пристосування для розпилення розчинів гербіцидів на поверхню ґрунту. Робоча штанга якого складається із двох секцій (права/ліва), кожна з яких залежно від необхідної ширини обробки обладнана двома-чотирма форсунками відцентрового або щілинного типу, або форсунками з направленим факелом розпилу. Штанги обладнані захисними кожухами та можуть відхилитися при зустрічі з штаблом.

Переваги: простота та компактність, низька матеріаломісткість, легкий монтаж, зручне обслуговування та економне використання пестицидів.



Рис. 5. Штанга для внесення гербіцидів

Системи контролю. Зважаючи на те, що крім високої ефективності обприскування робочими рідинами пестицидів в боротьбі зі шкідниками, хворобами та бур'янами, можуть бути і негативні наслідки (забруднення довкілля, небезпека для здоров'я обслуговуючого персоналу), цей процес повинен мати ефективні засоби контролю, що мінімізують шкідливі наслідки при його здійсненні.

Особливо важливо дотримуватися заданої норми внесення робочої рідини на одиницю площі. Для цього всі сучасні обприскувачі обладнують або органами ручного керування (регульовальними клапанами, манометрами і показниками витрат робочої рідини з бака), або органами дистанційного керування з бортовою комп'ютерною системою, яка забезпечує потрібну норму витрати рідини на гектар незалежно від швидкості руху і видає інформацію про кількість обробленої площі, фактично витраченої рідини і залишок її в баку.

Використана література

1. Електронний ресурс: <http://agroremmash-plus.com>
2. Електронний ресурс: <http://www.krukowiak.com.pl>
3. Електронний ресурс: <http://fieni.it>
4. Електронний ресурс: <https://www.idealitalia.it>

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА СТОВРЕНИХ ЗРАЗКІВ ЖИТА ОЗИМОГО

Рябовол Я.С., к. с.-г. н.

Рябовол Л.О., д. с.-г. н., професор

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Жито – друга після пшениці хлібна культура в Україні. Житній хліб висококалорійний і має відмінні смакові якості. Зерно містить повноцінні, багаті на незамінні амінокислоти білки і вітаміни групи А, В, С, Е і РР. Вміст сирого протеїну складає 11,6 %, а білка – до 14,6 %. За енергетичною цінністю серед зернових культур воно поступається лише просу, сої та кукурудзі, а за коефіцієнтом енергетичної ефективності кормів – пшениці озимій. [1, 2]. За підвищеного вмісту лімітуючої амінокислоти лізину, біологічна цінність білка жита вища, аніж у пшениці. У порівнянні з поживністю білків жіночого молока, поживність білків зерна жита складає 83,0 %, а пшениці лише 41,0 % [3, 4].

Потреби населення житнім хлібом задовольняються лише на 6,2 %. Тому вирішення проблеми створення високопродуктивних сортів та гібридів культури з поліпшеною якістю зерна, що підвищить поживну цінність та покращить його технологічні якості, є основним завданням селекції культури.

Вченими встановлено, що між урожайністю жита та вмістом білка в зерні існує слабка негативна кореляційна залежність [5]. Негативну кореляцію виявлено також поміж показниками маси 1000 зерен та вмістом білка і лізину в зерні. Не залежно від плоїдності сортів зафіксовано високу позитивну залежність між вмістом білка і лізину в зерні та негативну між вмістом білка в зерні та лізину в білці. Позитивна кореляція між вмістом білка і лізину в зерні жита дає можливість одночасно проводити селекцію за цими ознаками.

Всі сорти та гібриди жита за вмістом білка розділяють на три групи: низькобілкові – до 10 %; середньобілкові – 10,1–13,0 %; високобілкові – понад 13 %. Резервом підвищення якості зерна може слугувати внутрішньосортний відбір та розмноження високобілкових матеріалів [5]. Джерелом високого вмісту білка можуть використовуватись і дикі форми жита. Частка білка у їх зерні сягає 16,5–19,5 %.

За гібридизації високобілкових зразків жита з низькобілковими спостерігається проміжне успадкування вмісту кількості білка у зерні нащадків. При цьому спостерігається реципрокний ефект. Гібриди формують вищий вміст білка у комбінаціях з високобілковою материнською формою. В зворотних схрещуваннях у зерні фіксується в середньому на 15 % менша частка білка [5, 7].

Метою наших досліджень був аналіз вмісту білка колекційних і створених зразків жита озимого для виділення донорів генів високобілковості та залучення їх до селекційного процесу.

Дослідження проводились на дослідних ділянках Уманського НУС. Вміст білка визначали в лабораторії якісного аналізу фірми DSV в Лойтевіц.

У процесі досліджень створено матеріали жита озимого переважно середньбілкових форм. Вміст білка в зерні отриманих зразків коливався в межах 11,4–13 %. Проте вирізнялись зразки з часткою білка на рівні 8,5 % та 14,7 %.

Встановлено, що серед сортової популяції рослин формуються генотипи з різним відсотком білка. За його вмістом зерно рослин одного зразка може відрізнятися на 0,4–2,4 %. Щоб стабілізувати цей показник необхідно проводити індивідуальний добір та розмноження високобілкових генотипів. Для прискореного розмноження матеріалів доцільно проводити клонування інтактних рослин або використовувати біотехнологічні методи.

Отже, створено зразки жита озимого з часткою білка в зерні 11,4–13 %. Цей показник є генетично обумовленим чинником і залежить від якості зерна вихідних батьківських форм та умов вирощування культури.

Використана література

1. Кригхофф К. Задачи и проблемы селекции зерновых культур на высокое содержание белка. *Вопр. селекции и генетики зерновых культур*. Москва, 1983. С. 259–268.
2. Моисеенко В.Ф., Белоус Н.М. Действие зеленых удобрений на плодородие почвы, урожай озимой ржи и его качества. *Химия в сельском хозяйстве*, 1996. № 3. С. 24–25.
3. Сень О. В., Скорик В. В. Жито озиме у балансі продовольчого зерна. *Вісник аграрної науки*. Київ, 1999. № 5. С. 78–82.
4. Скорик Вікт. В., Скорик Влад. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Синтетик озимой ржи (*secale cereale* L.) Забава. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2009. № 1 (9). С. 78–86.
5. Кобылянский В. Д. Рожь. Генетические основы селекции. Москва: Колос, 1982. 271 с.
6. Рябовол Я. С., Рябовол Л.О. Оцінка якості зерна колекційних зразків жита озимого. Матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції «Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва». Умань, 2016. С. 62–63.
7. Рябовол Я. С. Створення колекції вихідних матеріалів для гетерозисної селекції жита озимого. Матеріали Всеукраїнської наук. конф. молодих вчених. Умань, 2011. Ч. 1. С. 107.

АНАЛІЗ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ ПІСЛЯ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ**Скляр О.Г., к. т. н., професор****Скляр Р.В., к. т. н., доцент**

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного, м. Мелітополь

Залежно від способу і тривалості зберігання органічні відходи втрачають від 25-50% органічної речовини і живильних елементів (в першу чергу азот N). Ще більші втрати спостерігаються при промерзанні з наступним відтаванням до 70% [1,2]. По-друге, використання свіжого гною пов'язане з певними агротехнічними труднощами, що приводить не тільки до забруднення посівних площ насінням бур'янів, але й несе небезпеку забруднення навколишнього середовища.

Для усунення негативних явищ, що розглянуті вище, необхідна спеціальна технологія обробки гною, яка дозволяє підвищити концентрацію живильних речовин і одночасно усунути неприємні запахи, подавити патогенні мікроорганізми, понизити вміст канцерогенних речовин. Тому метою досліджень є отримання високоцінних органічних добрив та виявлення їх впливу на якісний склад рослин, а також енергетичний баланс між ними.

На сьогоднішній день в Україні набуло розповсюдження застосування на сільськогосподарських виробництвах технологій альтернативної енергетики. Одним з яких є виробництво біогазу з побічних продуктів рослинного та тваринного походження: відходи рослинництва — силосна маса, рідкий гній, курячий послід з підстилкою, перепелиний послід тощо. В результаті анаеробної ферментації та зброджування субстрату утворюються два види органічного біодобрива: рідка та тверда біомаси. Вони містять ряд доступних органічних і мінеральних речовин, які збільшують проникність і гігроскопічність ґрунту, сприяють збільшенню вмісту в ньому біогумусу, зменшують ерозію ґрунту та легко засвоюються рослинами, що сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур.

Органічна речовина служить потужним енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення в ґрунт відбувається активізація азотофіксуючих і інших мікробіологічних процесів [1,2,3].

Цінність біодобрива ще й у тому, що при перепріванні гній втрачає частину нітратів і нітритів, які в надлишку містяться в гної тварин і птиці. В процесі ферментації вони зброджуються в аміак і метан. Містяться в зброженій масі корисні фосфор, калій і азот повністю залишаються у біодобриві.

Основна перевага анаеробного зброджування полягає в збереженні в органічній або амонійній формі практично всього азоту, що міститься у вихідній сировині. Анаеробна переробка гною в чотири рази - у порівнянні з незброженим гноєм - збільшує вміст амонійного азоту (20-40% азоту

переходить в амонійну форму). В результаті зброджений гній у порівнянні зі звичайним в еквівалентних дозах, підвищує на 10-20% врожайність сільськогосподарських культур.

Висока рентабельність біогазових технологій [3-5] забезпечується одночасним виробництвом високоефективних органічних добрив, 1 т яких (по ефекту «на врожай») рівноцінна 70-80 т природних відходів тваринництва та птахівництва. Шлам можна розділити на дві фракції: рідку і тверду за допомогою шнекових прес-сепараторів. І та і інша є добривом. Рідка фракція гною після анаеробної переробки зазвичай відповідає вимогам, що пред'являються до якості стічних вод органами охорони природи. Вона може відразу ж використовуватися як добриво для прикореневого підживлення сільськогосподарських культур.

В підтримці екологічної рівноваги в ґрунтах найбільш вагому роль грає ресурс гумусу, який є живильним середовищем для ґрунтовірних мікроорганізмів, які стимулюють живлення рослин, їх ростові процеси. Основу гумусу складають залишки органіки рослинного походження: фракції, що найменш розклалися, фракції, що продовжують розкладатися, комплексні речовини які утворилися в результаті гідролізу і окислення і речовини які є результатом життєдіяльності мікроорганізмів.

При внесенні до ґрунту невеликої кількості гумусу, в порівнянні з іншими добривами, змінюється склад і структура мікрофлори. Це у свою чергу веде до зміни мікробіологічного режиму в ґрунтах, посиленню процесів перетворення речовин і енергії. В результаті прискорюються обмінні процеси, включаються нові цикли розвитку мікрофлори, зокрема, посилюється діяльність азотофіксуючих бактерій. Як результат, збагачується живильне середовище. Ґрунти, на яких вносять гумусні добрива характеризуються такими ознаками [1,3]:

- підвищується рухливість ґрунтового фосфору;
- активуються процеси нітроутворення в ґрунті, що у свою чергу сприяє значному зростанню загального і білкового азоту, збільшенню виділення вуглекислоти ґрунтом;
- прискорюється введення аміачних і амідних форм азоту, фосфору в рослини;
- підвищується концентрація калію, алюмінію при зниженні кількості магнію, тобто гумати роблять істотний вплив на вміст і динаміку ґрунтових катіонів.

У всіх важливих процесах ґрунтоутворення і формування ґрунтової родючості беруть активну участь гумінові речовини, які є результатом розкладання органічних речовин. Основним показником гумусного стану ґрунтів є вміст органічної речовини, оскільки воно істотно покращує фізичні, хімічні і біологічні властивості ґрунту, сприяє родючості. Також органічні речовини мають низьку теплопровідність і запобігають швидкій віддачі тепла з ґрунту в атмосферу.

Гумус в 15-20 разів більш ефективний за будь-яке органічне добриво. Специфічна мікрофлора і ферменти, які містяться в гумусі, здатні відновити «мертвий ґрунт», тобто забезпечити всі її функції і додати їй властивостей високої родючості. Ці коштовні властивості гумус зберігає протягом 3-4 років.

Утворені при зброджуванні гумусні матеріали покращують фізичні властивості ґрунту: аерацію, водоутримуючу і інфільтраційну здатність ґрунту, а також швидкість катіонного обміну. Крім того, біодобриво служить джерелом енергії та поживних речовин для діяльності корисних бактерій. Це сприяє підвищенню розчинності важливих хімічних поживних речовин, що містяться в ґрунті, і призводить до кращого засвоєння їх вищими рослинами.

У ряді країн (Данія, Німеччина, Індія, Китай) з 90-х років минулого століття був проведений ряд випробувань, результати яких свідчать про суттєве збільшення врожайності при використанні шламу в якості добрива. Тоді було підраховано, що використання біогазових технологій для переробки органіки може не тільки повністю усунути її екологічну небезпеку, а й щорічно отримати додаткові 95 млн. т умовного палива (близько 60 млрд. м³ метану або, спалюючи біогаз, - 190 млрд. кВт·год. електроенергії), а також понад 140 млн. т високоефективних добрив, що дозволило б істотно скоротити надзвичайно енергоємне виробництво мінеральних добрив (близько 30% від усієї споживаної електроенергії сільським господарством).

Дослідивши дане питання, можна зробити висновки, що внесення органічних біодобрив у вигляді твердої і рідкої біомас не несе екологічних ризиків і є беззаперечно корисним для подальшого зростання потенційної родючості ґрунтів. Таким чином, можна бути спокійним щодо практики внесення на поля органічних біодобрив, так як вони безумовно є безпечними для довкілля та здоров'я людини.

Використана література

1. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Властивості біодобрив, що отримуються після анаеробної ферментації гною. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь, 2013. Вип. 13. Т.3, С. 110—118.
2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Напрями використання органічних ресурсів у тваринництві. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 210—218.
3. Биоудобрения - основа улучшения качества сельскохозяйственной продукции: [Электрон. ресурс].— Режим доступа: <http://www.zorgbiogas.ru>.
4. Якушко С.І., Яхненко С.М. Установка комплексної переробки органічних відходів за енергозберігаючою технологією. *Вісник «СумДУ»*. 2006. №12(96). С. 81—84.
5. Дубровський В.С., Виестур У.Е. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига: Зинатне, 1988. 204 с.

ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Суханова І. П., к. б. н., доцент,

Гурський І. М., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Продукція рослинництва, окрім вагомої трофічної складової людини, є основною складовою якості продукції тваринництва.

На сучасному етапі розвитку людства важливу роль у екологічній цінності продукції рослинництва відіграють вміст чи відсутність в ній важких металів. Оскільки підвищений вміст солей важких металів у повітрі, воді і ґрунті приводить до забруднення ними харчових продуктів. Так само як і вживання води із водоймищ, куди скидають заводські стічні води для вживання тваринами і зрошування полів із сільськогосподарськими культурами може привести до серйозних наслідків [1].

До забруднювачів навколишнього середовища слід також віднести вихлопні гази транспорту, а також осадки стічних вод і добрива, що використовуються у сільському господарстві. Найбільш токсичними для ґрунту (1 клас небезпечності) є свинець, ртуть, уран, торій, кадмій, берилій, хром, нікель та кобальт. Токсичні також германій, олово, вольфрам, молібден, літій, вісмут, марганець, мідь, селен, алюміній. Більшість цих речовин концентрується в трофічних ланцюгах. Хоча самі по собі важкі метали не є ксенобіотиками, але в підвищених концентраціях вони завдають біологічної шкоди всім живим організмам. Наприклад, при концентраціях алюмінію (основними джерелами надходження якого є посуд) більше ніж 10 мкг/л розвивається хвороба Альцгеймера.

Кадмій, Цинк, Купрум, Плюмбум – відрізняється специфікою взаємодії з компонентами ґрунту. У фоновому, за забрудненням, ґрунті Кадмій перебуває переважно в обмінній формі; цинк – у формах, зв'язаних з оксидами та гідрооксидами Заліза та Мангану; Мідь – у формі, зв'язаній з органічною речовиною та у залишковій частині; Свинець — у залишковій формі та у формах, зв'язаних з оксидами та гідроксидами заліза та мангану. Із збільшенням рівня забруднення ґрунту важкими металами, основна їх частина зв'язується з оксидами та гідроксидами Ферум та Манган, внаслідок чого частка необмінних форм збільшується. Важкі метали за рівнем рухомості в ґрунті розташовуються у такій послідовності: цинк > кадмій > Купрум > Плюмбум. Підкислення ґрунту призводить до збільшення вмісту обмінної фракції цих елементів. З швидкістю виведення рухомих форм полуюантів з 0 – 20 см шару ґрунту встановлено такий ряд металів Купрум > Цинк > Кадмій > Плюмбум, і також виявлено, що зменшення рухомих форм цих металів на

чорноземі типовому відбувається інтенсивніше, ніж на дерново-середньопідзолистому ґрунті.

Коренева система рослин виконує захисну функцію, що є перепорою для транспортування важких металів у надземну частину рослин та нагромадження їх у генеративних та репродуктивних органах. Слід зазначити, що транспорт кадмію із кореня в надземну частину рослин відбувається легше, ніж свинцю.

Важливу роль у перетворенні важких металів відіграють глинисті мінерали, рН ґрунтового розчину, наявність карбонатів і фосфатів, мікроорганізми ґрунту склад ґрунтових колоїдів, завдяки дуже малим частинкам і різному їх заряду, через що вони по різному взаємодіють з йонами важких металів. Відомо, що найпоширеніші колоїди ґрунту мають негативний заряд і володіють можливістю до адсорбції катіонів металів. У ґрунтах важкі метали можуть знаходитися у трьох формах – необмінній, обмінній і водорозчинній. Ступінь забруднення залежить від типу ґрунтів: фіксація важких металів на чорноземах відбувається значно швидше й утримуються вони міцніше, ніж на дерново-підзолистих ґрунтах; у кислих ґрунтах рухомість важких металів вища, ніж у нейтральних, де вони швидко переходять у малорухомі форми. До факторів, які утримують важкі метали у ґрунті відносять: обмінна адсорбція поверхнею частинок глини і гумусової речовини; формування комплексних сполук з гумусом; адсорбція і поглинання гідратованими окисами алюмінію, заліза, марганцю та ін; формування нерозчинних сполук при відновленні. Акумуляційні процеси важких металів визначаються не тільки складом ґрунту, геохімічними умовами навколишнього середовища, але і в значній мірі їх хімічною природою [2].

Сполуки важких металів в основному через ґрунт надходять в рослину, але їх вміст коливається в залежності від певних факторів: концентрації в ґрунті, генетичного типу і властивостей ґрунту, видових і сортових особливостей рослин, умов вирощування, використовуваних агрохімічних засобів, агротехнічних прийомів та інші [3].

Засоби удобрення і меліорації, крім того, змінюють, фізико-хімічний стан ґрунту, зокрема вміст органічних речовин, кислотно-основну та окисно-відновну рівноваги тощо, які суттєво впливають на процеси органо-мінеральних взаємодій, міграційну здатність металів, тобто їхню біологічну доступність. Так, кислі добрива (катіонні форми) збільшують рухомість кадмій, нікель, цинк в ґрунті, а вапнування і внесення зрілих органічних добрив – зменшують її внаслідок іммобілізації металів. Застосування нітрогенних добрив сприяє збільшенню рухомості манган, Ферум, цинк і кадмій і практично не змінює рухомості Купрум і Нікель, а рухомість Плюмбуму – зменшується. Фосфорні добрива також зменшують рухомість важких металів у ґрунті за і рахунок утворення їх важкорозчинних фосфатів. Вплив калійних добрив на біологічну доступність металів є порівняно слабшим.

Компоненти добрив можуть змінювати рухомість металів шляхом адсорбції йонного обміну і комплексоутворення, а також осадження гідроксидів металів з компонентами добрив. Необхідно враховувати роль у металізації агроєкосистем плагених процесів (надходження металів з атмосфери та агрозасобами) [4].

Отже, біологічні особливості рослин та агрохімічні властивості ґрунтів можна віднести до основних факторів, що впливають на перехід важких металів із ґрунту в рослини. Неоднакова здатність сільськогосподарських культур до нагромадження токсикантів є важливим фактором у регулюванні вмісту важких металів у рослинницькій продукції. Правильний добір культур дозволяє зменшити нагромадження важких металів у сільськогосподарській продукції у середньому в 6 – 14 разів [5].

Використана література

1. Горова А.І., Павличенко А.В., Нероба Ю.Г. Моніторинг забруднення ґрунтів Дніпропетровської області рухомими формами важких металів з використанням відгуків біоіндикаторів. *Довкілля та здоров'я*. 2006. №4 (39). С. 20—25.
2. Вашкулат Н.П., Пальгов В.И., Спектор Д.Р. Установление уровней содержания тяжелых металлов в почвах Украины. *Довкілля та здоров'я*. 2002. №2. С.44—46.
3. Кузнецова Е.А. Накопление тяжелых металлов в зерновых культурах и пути снижения их содержания. *Гигиена и санитария*. 2007. №4. С. 50—53.
4. Гамкало З.Г. Агрогенні зміни вмісту важких металів у ясно-сірому лісовому ґрунті Львівського опілля. *Журнал агробіології та екології*. 2004. Т.1, №1–2. С. 171—175.
5. Кимаковська Н.О. Особливості поведінки важких металів у системі ґрунт – рослина. *Агроєкологічний журнал*. 2005. №3. С. 87—88.

ВПЛИВ ТИПУ ФОРМУВАННЯ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ОГІРКА ЗА ШПАЛЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Тернавський А.Г., к. с.-г. н., доцент

Ситник О.М., магістрант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Науково-обґрунтована норма споживання плодів огірка на сьогодні задовольняється не повною мірою, бо останнім часом збільшується попит переробної галузі на сировину. Причиною цьому є також те, що сільськогосподарські підприємства різної організаційно-правової форми

власності вирощують огірок горизонтальним способом (в розстил), якому властивий великий об'єм ручної праці та низька врожайність рослин (15–18 т/га), що знижує рентабельність його виробництва та підвищує собівартість продукції.

В сучасних ринкових умовах, перебування нашої держави в СОТ та її євроінтеграційний шлях розвитку вимагає впровадження у виробництво малозатратних енергозберігаючих технологій. Такою на сьогодні може стати шпалерна технологія вирощування рослин огірка, яка стає дедалі популярною і впроваджена вже на чималих площах в Україні. Важливим елементом шпалерної технології вирощування огірка є визначення оптимального способу формування рослин для кожного гібрида (сорту) чи групи гібридів (сортів).

Встановлення оптимального способу формування рослин є одним із найбільш перспективних напрямків підвищення врожайності огірка, оскільки не потребує додаткових капіталовкладень та спеціального обладнання. Виконується з допомогою ручної праці без спеціального обладнання. Кращий спосіб формування рослин дозволить зменшити затрати праці на вирощування одиниці продукції та знизить її собівартість [1, 2].

Необхідність формування рослин у відкритому ґрунті обумовлена морфолого-біологічними особливостями, які характерні для ряду сортів чи гібридів. Тип формування рослин залежить від сортових особливостей, від стану рослин, умов вирощування, агрокліматичної зони, догляду, тощо [3].

Якщо не проводити маніпуляції з формування рослин і пустити рости їх вільно, то вони швидко сформуєть бічні пагони першого, другого, третього і наступних порядків, які будуть притінювати та пригнічувати один одного. В кінцевому рахунку це призведе до зниження інтенсивності цвітіння, погіршення умов догляду за рослинами, збирання плодів а також до збільшення розвитку хвороб. Як правило починають формувати рослини перед початком утворенням перших квіток.

Взагалі рослини треба формувати не лише для зручності проведення робіт робітниками, а й для збільшення плодоносної поверхні рослин та збільшення урожайності. Кріплення рослин до шпалери починають у фазі 4–6 листків. Оскільки рослини огірка ростуть дуже швидко, то пагони треба направляти рости вгору по шпалері кожні 2–4 дні. Коли вони досягнуть верхнього дроту, їх обережно підв'язують та опускають рости вільно донизу [4].

Для вирощування добре збалансованої сильної рослини, яка б плодоносила тривалий час, рослини формують в головне стебло з бічними пагонами. В пазухах листків до висоти 40–50 см видаляють бічні пагони довжиною не більше 2–5 см та всі квітки. До висоти 1 м 3–4 бічних пагони прищипують над 3–4 листком, залишаючи по одному плоду на кожному вузлі. Цей прийом дозволяє зміцнити молоді рослини та одержати ранній врожай. Після цього на 4–5 вузлах залишають всі плоди і прищипують пагони над першим листком. В подальшому пагони вкорочують над 2–3 листком, залежно від загущення [4].

Дещо відрізняється формування довгоплідних партенокарпічних гібридів огірка. З нижніх вузлів головного стебла до висоти 50–60 см видаляють всі жіночі квітки та бічні пагони. Наступні пагони прищипують над 1–2-м і 3–4-м листком по мірі наближення до шпалери, а 2–3 останніх бічних пагони перекидають через шпалеру і прищипують на висоті 0,7–0,8 м від поверхні ґрунту. Головне стебло прищипують на 15–20 см вище шпалерного дроту і прив'язують вздовж дроту. Бокові пагони другого порядку прищипують над першим листком в середньому ярусі, над другим – у верхньому ярусі. В пазухах головного стебла, де закладаються плоди – бічні пагони видаляють [5].

Як бачимо, існують численні рекомендації щодо різних типів формування рослин огірка. Проте, для кожної групи сортів і гібридів з різним генотипом слід підбирати та уточнювати свій оптимальний тип формування. Тому нашим завданням було встановити найбільш оптимальні способи формування рослин сортів Лялюк та Гейм за шпалерної технології в зоні Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва протягом 2017–2018 рр. Ґрунт поля – чорнозем опідзолений важкосуглинкового гранулометричного складу. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, рН=6,0, ступінь насиченості ґрунту основами – 91%.

Дослідження проводили з ранньостиглим сортом вітчизняної селекції Лялюк та середньостиглим сортом Гейм (ІОБ НААНУ). Рослини вирощували безрозсадним способом, насіння у відкритий ґрунт висівали в I декаді травня повздовж шпалери з відстанню між рослинами 15 см. За контроль було взято варіант з другим типом формування рослин, який є загальноприйнятим. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки становила 8,4 м². Технологічні прийоми проводили відповідно до вимог культури та агрокліматичної зони вирощування.

В досліді досліджували три типи формування рослин: 1 тип – рослини формували в головне стебло, всі бічні пагони на рослині повністю видаляли; 2 тип – три нижніх пазухи листків осліплювали, всі вищерозміщені бічні пагони прищипували на один листок і один плід; 3 тип – три нижніх пазухи листків осліплювали, вище них наступні три бічні пагони прищипували на один листок і один плід, всі вищерозміщені бічні пагони формували на два листки та два плоди.

В процесі досліджень було використано сучасні методики досліджень [6, 7], встановлено дати настання чергових фенологічних фаз росту і розвитку рослин, проведено біометричні вимірювання, облік врожаю, оцінку якості продукції.

За даними фенологічних спостережень встановлено, що початкові фази росту і розвитку рослин у всіх варіантах відбувалися одночасно, так як конкретно вираженого типу формування ще не було. Проте, цвітіння жіночих

квіток за 3-го типу формування відбувалося у обох гібридів на 2 доби пізніше, порівняно з 1-м типом формування та контролем.

Характеризуючи висоту головного стебла у фазу масового плодоношення рослин можна відмітити, що найбільшою вона була за 1-го та 2-го типів формування (166,7–175,9 см). Найнижчими були рослини за 3-го типу формування (162,1–164,9 см). Залежно від типу формування рослин змінювалася і товщина головного стебла. Найбільшою вона була за 3-го типу формування: у сорту Лялюк – 1,41 см, у сорту Гейм – 1,39 см. Найменша товщина головного стебла була за 1-го типу формування (1,18–1,21 см). Найбільша площа листків у досліджуваних сортів була за 3-го типу формування – 4340–4850 см²/рослину, що пояснюється найбільш оптимальним навантаженням рослин бічними пагонами та плодами. За 2-го та 1-го типу площа листків була значно меншою.

Найвищий товарний врожай у обох сортів був за 3-го типу формування. Так, у сорту Лялюк він становив 40,2 т/га, а у сорту Гейм – 38,4 т/га. У варіанті формування рослин у головне стебло товарна урожайність була нижчою за контроль.

Зібраний врожай в досліді розділяли на товарну і нетоварну частини згідно вимог діючого стандарту [8]. Вища товарність плодів була за 1-го типів формування 98,4–98,8%, так як рослини при цьому створювали меншу тінь для плодів та їх краще було видно при збиранні, внаслідок цього плоди не переростали і не деформувалися. За більш загущених типів формування товарність плодів була дещо нижчою (95,9–98,0%).

За даними біохімічного аналізу найбільший вміст сухої речовини був в плодах рослин, сформованих за 1-м типом – 5,2%, в інших варіантах величина даного показника становила від 4,5% за 3-го типу до 5,0% за 2-го типу. Найбільш цукристими були плоди варіантів з 1-м та 2-м типом формування (2,28–2,34%). Вміст вітаміну С найбільшим був за 2-го типу (15,8 мг/100 г). Більша кількість нітратів накопичувалась в плодах найбільш загущених варіантів (88–92 мг/кг), проте вона не перевищувала МДР.

Використана література

1. Природоохоронна технологія вирощування овочевих культур у відкритому ґрунті зони північного Лісостепу і Полісся України: Навч. посіб. Житомир: „Полісся”, 2003. 208 с.
2. Остапов В.И. Технология выращивания огурца на орошаемых землях: Орошаемое земледелие. К.: Урожай, 1987. С. 239—241.
3. Барабаш О.Ю. Овочівництво: Підручник. К.: Вища школа, 1994. 374 с.
4. Андреев Ю.М. Овощеводство: Учебник для нач. проф. образования. М.: Академия, 2003. 256 с.
5. Ромащенко М.І., Матвієць О.Г., Корюненко В.М., Каленіков А.Т. Технологія вирощування огірка на опорній шпалері при краплинному зрошенні: Рекомендації. К.: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2005. 110 с.

6. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

7. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. 320 с.

8. ДСТУ 3247-95 „Огірки свіжі. Технічні умови”. К.: Держстандарт України, 1995. 17 с.

ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Улянич І.Ф., к. т. н., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Результат будь-якого порівняння якості між зерном пшениці спельти та м'якої залежить від сорту [1, 2]. Роль сорту, одного із найбільш доступних і ефективних засобів стабілізації виробництва зерна пшениці, постійно зростає. Тому впровадженню нових сортів пшениці спельти у виробництво приділяється значна увага [3, 4]. Виявлено [5], що залежно від сорту, пшениця спельта характеризується зміною маси 1000 зерен (32,5–44,4 г), натури (725–739 г/л) і склоподібності зерна (77–83 %).

Склоподібність характеризує круп'яні та борошномельні властивості зерна. З цим показником зазвичай пов'язують фізико-механічні властивості зерна – кількість утворених крупок, характер вимелювання та відділення оболонки від ендосперму, просіювання борошна, а також структуру (сипка або крохмалиста) і частково колір борошна, оскільки він пов'язаний з крупністю [6].

Застосування мінеральних добрив – один з найважливіших заходів у технології вирощування пшениці озимої, що забезпечує підвищення врожайності та якості зерна [7]. Застосування 90–120 кг/га д. р. азотних добрив у підживлення пшениці спельти зменшувало натуру зерна з 753 до 718 г/л, проте підвищувало його склоподібність [8].

Встановлено, що склоподібність зерна істотно зростала за поліпшення азотного живлення рослин. Так, цей показник у зерні сорту Зоря України у варіанті без добрив становив 92 % і зростав до 100 % за роздрібного застосування азотних добрив. Внесення лише фосфорних і калійних добрив не впливало на величину склоподібності зерна. Застосування парних комбінацій – фосфорних і азотних, калійних і азотних та повного мінерального добрива підвищувало склоподібність до 99 % або на 8 % порівняно з контролем.

Склоподібність зерна пшениці спельти сорту Європа була істотно менша порівняно з сортом Зоря України ($HIP_{05}=2-3$), оскільки він створений гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*. В середньому за три роки досліджень склоподібність зерна у варіанті без добрив була 78 %, у варіанті фон + N₁₂₀ –

92 %, а за роздрібного застосування азотних добрив 91–93 %. У 2013–2014 рр. склоподібність змінювалась від 83 до 96 %, а в 2015 р. – від 72 до 95 %, що свідчить про високу реакцію рослин пшениці спельти сорту Європа на умови мінерального живлення, особливо азотом.

Зерно сортів пшениці спельти характеризувалось високим вмістом білка, вміст якого істотно зростав за внесення азотних добрив. Так, вміст білка в зерні сорту Зоря України на неудобрених ділянках становив 19,9 %, який зростав до 23,4–24,0: за одноразового підживлення або на 18–21 % і до 24,5–25,1 % з роздрібним застосуванням азотних добрив або на 23–26 % порівняно з контролем. Застосування азотних добрив підвищувало стабільність вмісту білка в зерні з 0,88 до 0,95.

Вміст білка змінювався залежно від погодних умов року дослідження. Краще забезпечення опадами та вилягання рослин у 2015 р. сприяло формуванню найменшого вмісту білка – 18,5 % проти 20,0–21,1 % у 2013–2015 рр. Вміст білка в зерні пшениці спельти сорту Європа був істотно нижчий порівняно з сортом Зоря України і зростав з 18,7 % до 21,7–22,3 за одноразового підживлення азотними добривами нормою 120 кг/га д. р. і до 22,6–23,2 % за роздрібного застосування азотних добрив нормою по 60 кг/га д. р. Вміст білка за роки досліджень змінювався подібно сорту Зоря України, проте індекс стабільності зростав з 0,84 до 0,85 за роздрібного застосування азотних добрив.

Обраховано, що між вмістом білка та склоподібністю зерна встановлено дуже високу кореляційну залежність ($r=0,95$) для сорту Зоря України та істотну ($r=0,62$) для сорту Європа, яка описується такими рівняннями регресії: $Y = 0,4889x - 24,609$ для сорту Зоря України; $Y = 0,2863x - 3,6475$ для сорту Європа; де y – вміст білка, %; x – склоподібність зерна, %.

Маса 1000 зерен, склоподібність і вміст білка зерна сортів пшениці озимої істотно змінюються залежно від погодних умов, сорту та особливостей удобрення. Поліпшення умов азотного живлення найбільше підвищує масу 1000 зерен і склоподібність, проте ефективність азотних добрив істотно залежить від особливостей сорту. Зерно пшениці спельти сорту Європа має більшу натуру зерна, проте нижчу склоподібність, а зерно сорту Зоря України характеризується вищою склоподібністю та меншою натурою зерна.

Використана література

1. Abdel-Aal E. S. M., Hucl P., Sosulski F.W. Compositional and nutritional characteristics of spring einkorn and spelt wheats. *Cereal Chem.* 1995. № 72. P. 621–624.
2. Abdel-Aal E. S. M., Hucl P., Sosulski F.W. Kernel, milling and baking quality of spring type spelt and einkorn wheats. *J. Cereal Sci.* 1997. № 26. P. 363–370.
3. Greffeuille V., Abecassis J., Rousset M., Oury F.-X., Faye A., Bar L'Helgouac'h C., Lullien-Pellerin V. Grain characterization and milling behavior of near-isogenic lines differing by hardness. *Theor Appl Genet.* 2006. Vol. 114 (1). P. 1–12.
4. Alghamdi S.S., Khan A.M., Ammar M.H., El-Harty E.H. Phenological, nutritional and molecular diversity assessment among 35 introduced lentil (*Lens culinaris* Medik.) genotypes grown in Saudi Arabia. *Int. J. Mol. Sci.* 2014. Vol. 15. P.

277–295. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms15010277>.

5. Makowska A., Obuchowski W., Adler A. Charakterystyka wartości przemysłowej i wypiekowej wybranych odmian orkisz. *Fragmenta Agronomica*. 2008. Vol. 1 (97). P. 228–239.

6. Dziki D., Sacak-Pietrzak G., Miś A., Ończyk J.K., Gawlik-Dziki U. Influence of wheat kernel physical properties on the pulverizing process. *Journal of Food Science and Technology*. 2012. Vol. 10. Режим доступу: <http://1007/s13197-012-0807-8>.

7. Abdelkhalik S.M., Salem A.K.M., Bdelaziz A.R., Ammar M.H. Morphological and sequence-related amplified polymorphism-based molecular diversity of local and exotic wheat genotypes. *Genetics and Molecular Research*. 2016. Vol. 15 (2). P. 1–9.

8. Господаренко Г.М., Костогриз П.В., Любич В.В. та ін. Пшениця спельта. К: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯБЛОНЕВЫХ САДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

Шешко П.С., к. с.-х. н., доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, РБ

Развитие промышленного плодоводства в Республике Беларусь в последние 20 лет было обусловлено принятием государственных программ развития, благодаря чему было заложено свыше 13 тыс. га садов интенсивного типа, в которых широкое распространение получили высокоинтенсивные сорта яблони, преимущественно западной селекции. В результате резко увеличилась пестицидная нагрузка в садах – затраты на проведение мероприятий химической защиты интенсивных насаждений достигли 1000 дол. США на 1 га, что сказалось на конкурентоспособности белорусских яблок, их качестве вследствие роста накопления ксенобиотиков, не говоря уже о том, что такое применение пестицидов не может не отразиться на экологической ситуации.

Одним из путей решения сложившейся проблемы видится максимальное использование биологического потенциала растений, активизации их иммунных свойств [3]. Такими индукторами иммунитета плодовых деревьев могут выступать регуляторы роста, применение которых в практике плодоводства началось еще в 30 годы прошлого века в США, а в настоящее время практикуется от 40 до 80 % всех садоводческих хозяйств в мире и 100% в ЕС [2].

Весьма перспективными и широко доступными для применения являются природные органические соединения – гуминовые вещества, которые образуются в течение длительного времени в процессе гумификации продуктов органического происхождения. Однако если в овощеводстве Беларуси

ефективність застосування гуматів доведена численними дослідженнями [1,4], а даний агроприєом знайшов широке застосування в практиці, то аспекти ефективного застосування гуминових речовин в плодоводстві вивчені недостатньо, а дані в літературі стосовно їх ефективності декілька суперечливі, що і побудило нас провести дослідження.

В 2018 році на дослідному полі УО «ГГАУ» був закладений польовий досвід, який включав 5 варіантів: 1. Фон $N_{100}P_{60}K_{150}$; 2. Фон + навоз КРС 40 т/га; 3. Фон + навоз КРС 40 т/га + Экогум Биорост (10+10+10 л/га); 4. Фон + Гидрогумат ВР 10% (10+10+10 л/га); 5. Фон + Экогум биорост (10+10+10 л/га).

Экогум биорост и Гидрогумат ВР 10% вносились в приствольную полосу учетных деревьев (5 шт.) вручную в виде водного раствора из расчета 200 л/га в фазу распускания почек, образования завязи и роста плодов. Состав препаратов следующий: Экогум биорост: гуминовые вещества, не менее 60%; N - 1,5%; P_2O_5 %; K_2O -1,0%. Общее микробное число с преобладанием азотфиксирующих микроорганизмов (*Brevibacillus* sp. 11 А) - $5,4 \times 10^{11}$ КОЕ/г; Гидрогумат ВР 10%: гуминовые вещества 70-80%, низкомолекулярные карбоновые кислоты 15-20%, аминокислоты 2-4%.

В результате проведенных исследований установлено, что применение биостимулятора Гидрогумат ВР 10% обеспечивает увеличение численности бактерий аммонификаторов в верхнем горизонте почвы (0-10 см) на 1 млн./г по сравнению с фоном до 7,2 млн./г, однако максимальный в опыте рост бактериальной массы к фону отмечается при внесении Экогум биорост (8,5 млн./г). В нижележащем горизонте почвы 10-20 см значительное повышение численности бактерий наблюдается только при внесении Гидрогумат ВР 10% - 6,0 млн./г (+39,5% к фону). В остальных вариантах изменение численности бактерий регистрировалось в пределах ошибки опыта.

Плесневые грибы активно развивались только при внесении Гидрогумат ВР 10% и достигали в горизонте 0-10 см численности 6,6 тыс./г, а в горизонте 10-20 см - 3,2 тыс./г, что на 4,2 тыс./г и 1,6 тыс./га соответственно больше значения фонового варианта. А в вариантах, где применяли навоз КРС, произошло даже некоторое снижение численности плесневых грибов: на 17% в горизонте почвы 0-10 см и 12,5% - в горизонте 10-20 см.

Актиномицеты (сем. Streptomycetaceae) значительно увеличивали свою численность при внесении в почву навоза до 1,02 млн./г в горизонте 0-10 см (+0,42 млн./г к фону) и до 0,48 млн./г (+0,14 млн./г). Использование гидрогумата и Экогум биорост снижали численность этой группы микроорганизмов в почве.

Применение гуминовых веществ и, в первую очередь, навоза с трехкратным внесением экогум биорост, обеспечили получение прибавки урожая яблок в 19,2 ц/га, что в первую очередь можно объяснить увеличением средней массы плода в отмеченном варианте на 4,6%

После уборки определяли такие показатели качества плодов, как содержание в них растворимых сахаров, сухих веществ, аскорбиновой кислоты, однако в первый год исследований достоверного влияния, изучаемого агроприема на вышеуказанные показатели не установлено.

Экспериментальные данные, полученные в 2018 году в опыте демонстрируют перспективу применения биостимуляторов на основе гуминовых веществ в плодовом саду интенсивного типа и побуждают к продолжению исследований в данном направлении.

Использованная литература

1. Аутко А.А., Гануш Г.И. и др. В мире экологизированного и органического овощеводства. Гродно: ООО «ЮрСаПринт», 2018. 220 с.
2. Шкаликов В.А., Дьяков Ю. Т., Смирнов А.Н. и др. Иммуитет растений. Под ред. проф. В. А. Шкаликова. М.: Колос, 2005. 190 с.
3. Конарев А.В., Вилкова Н.А. Ингибиторы ферментов и иммунитет. *Защ. Растений*. 1984. №40. С.17–19.
4. Степура М.Ф., Матюк Т.В., Пась П.В. Влияние стимуляторов роста и гуминовых препаратов в комплексе с макро- и микроэлементами на всхожесть и энергию прорастания семян столовых корнеплодов. *Овощеводство: сборник научных трудов НАН РБ*. РУП "Институт овощеводства". Минск, 2017. Т. 25. С. 144–149.

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ВИШНІ ЗА ДІЇ ТЕМПЕРАТУР БЛИЗЬКИХ ДО ЗАМОРОЖУВАННЯ

Василишина О.В., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Плоди вишні розповсюджені завдяки наявності біологічно активних речовин, антиоксидантній активності, значного вмісту антоціанів, поліфенолів, вітамінів. Споживання їх запобігає серцево-судинним захворюванням, діабеті, запальним захворюванням. Однак, при зберіганні в умовах звичайного холодильника плоди вишні швидко псуються, тому термін їх споживання складає всього 10–15 діб. Крім того, традиційний метод зберігання може викликати фізіологічні розлади та хвороби плодів. Тому на сьогодні ведеться пошук нових технологій зберігання швидкопсуючих плодів вишні.

Останні дослідження показали, що плоди кісточкових, такі як абрикоси та нектарини зберігають свої фізіологічні і поживні властивості за температур близьких до заморожування. Для черешні такою є температура мінус 3°C [1]. При температурі мінус 2...3 °С і відносній вологості повітря до 92% плоди черешні можна зберігати, залежно від сорту, протягом 20–25 днів [3]. Низькі температури, порівняно з традиційним холодильним зберіганням плодів, знижують швидкість розпаду хімічних компонентів, затримують процес досягання і підтримують більш високий вміст біологічно активних речовин і антиоксидантної активності плодів за активної участі ферментів, як біологічних каталізаторів [1, 2]. Температура зберігання плодів, зокрема вишні, залежить від особливостей сорту. Тому метою досліджень було визначення температури зберігання, початкової температури заморожування плодів вишні при якій можна зберігати плоди.

Для досліджень відбирали плоди вишні сорту Подбельська вирощені у науково-дослідному інституті ім. Л.П. Смиренка. В плодах визначали криоскопічну температуру заморожування методом диференційного термічного аналізу (ДТА), який базується на безперервній реєстрації різниці температур між дослідним зразком і еталоном (матеріалом порівняння термічно неактивним у межах температур термічного аналізу) [4].

Проведені дослідження показали, що швидкість охолодження плодів вишні сорту Подбельська та точка закінчення процесу кристалізації відповідає температурі мінус 6,1°C, а криоскопічна температура знаходиться на рівні мінус 3...5,3°C.

Тому для забезпечення лежкоздатності, продовження терміну зберігання, збереження харчової та біологічної цінності плоди вишні сорту Подбельська необхідно зберігати за понижених температур не вищих за мінус 3...5,3°C.

Використана література

1. Zhao H., Wang B., Cui K., Cao J. Jiang W. Improving postharvest quality and antioxidant capacity of sweet cherry fruit by storage at near-freezing temperature. *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 246. P. 68–78.
2. Белінська С., Орлова Н., Китаєв О. Особливості кристалоутворення під час заморожування суниць. *Товари і ринки*. 2008. №2. С. 74–80.
3. Іванова І.Є., Покопцева Л.А., Герасько Т.В., Долгова С.В. Використання методу багатокритеріальної оптимізації для вибору кращого сорту черешні за дії заморожування. *Таврійський науковий вісник*. 2014. №88. С.104–107.
4. Методи термічного аналізу матеріалів. Терміни та визначення: ДСТУ 1.1-7-94. К.: Держкоммістобудування, 1994. 25с. [Чинний від 12.04.1994 р.].

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ТА ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ

Герасимчук О. П., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Зерно не лише найважливіший продукт, який використовується в харчовій промисловості, але й сировина для багатьох галузей виробництва. Зерно кладяць багатьох необхідних речовин для харчування, воно добре зберігається, його можна порівняно легко транспортувати і переробляти у безліч харчових продуктів – хлібобулочні, макаронні, крупи, пластівці та інші, воно є основним компонентом комбікормів.

Більшу частину врожаю зерна необхідно зберігати, тому що його виробництво сезонне, а споживання постійне. На даний час зерно зберігають у різних умовах, причому ці умови повинні забезпечувати збереження якості та кількості зерна від несприятливих умов, плісеней, вологи, високих температур, шкідників, сторонніх запахів та ін. [1].

Зерно в процесі збирання врожаю, а також послідуного транспортування і зберігання є живим організмом. В ньому протікають складні фізіолого-біохімічні процеси. За неправильної організації зберігання зернових мас іноді спостерігається проростання, що є недопустимим у практиці зберігання. Вирішальне значення для стійкого зберігання партій зерна має перш за все вологість, температура та ступінь аерації [2, 3].

Використання та вдосконалення режимів та способів зберігання зерна – обов'язкова умова підвищення стійкості зерна, що зберігається.

Метою дослідження було вивчення впливу температури та тривалості зберігання та технологічні властивості зерна пшениці озимої. Предмет дослідження – зерно пшениці озимої сортів Нива Одеська (м'яка) та Перлина Одеська (тверда).

Дослідження виконували впродовж 2017–2018 рр. в умовах науково-дослідної лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Зерно зберігали за температури 10, 20 та 35 °С. Відносна вологість повітря в приміщенні в період зберігання знаходилась в межах 50–70 %.

Під час виконання досліджень у зерні пшениці озимої визначали наступні показники якості: вологість (згідно ГОСТ 13586.5-93), масу 1000 зерен (згідно ГОСТ 10842–89), натуру зерна (згідно ГОСТ 10840-64), кислотність (згідно ГОСТ 10844-74). Відбір проб проводили за ГОСТ 13586.3–83.

Дослідженням встановлено, що за біохімічними, фізичними та технологічними властивостями зерно м'якої та твердої пшениці суттєво відрізняється.

Встановлено, що зберігання зерна за різних температурних умов впродовж тривалого часу найефективнішим є за температури +10 °С, оскільки найкраще зберігає біохімічний склад та технологічні властивості. Зберігання зерна за температури +35 °С суттєво збільшує у зерні кислотність зерна, що свідчить про зниження його якості.

Фізичні властивості оцінюють комплексом показників таких як: вологість, маса 1000 зерен, натура зерна.

Маса 1000 зерен коливалась в межах від 25 г (сорт Перлина Одеська) до 54 г (сорт Нива Одеська). В процесі зберігання за різних температурних умов та порівняно однакової вологості повітря показник маси 1000 зерен змінився несуттєво. Однак, за зберігання при температурі 35 °С досліджуваний показник дещо знизився. Крім того, зерно, що зберігалось за температури 20 °С характеризувалось незначним зростанням даного показника до кінця зберігання.

Показник натури відповідав основним вимогам до якості пшениці (не менше 770 г/л). Особливо висока натура відмічена у зерна м'якої пшениці сорту Нива Одеська – 860 г/л, дещо нижча у зерна твердої пшениці сорту Перлина Одеська – 780 г/л.

Масова частка вологи у зразках пшениці коливалась від 9,5 до 11,0 %, тобто зерно відповідало основним вимогам заготівельних організацій.

Вміст білка у сортів, що досліджували коливався в межах 13,2–14,6 %, причому найвищий показник вмісту білка відмічено у зерна твердої пшениці сорту Перлина Одеська, що пояснюється як сортовими так і біологічними особливостями. У процесі тривалого зберігання показник вмісту білка практично не змінювався навіть за порівняно високих температур зберігання.

Кислотність зерна пшениці знаходилась в межах 3,2–4,1 °, залежно від сорту. В процесі зберігання показник кислотності зерна змінювався у сторону зростання. Так, за зберігання зерна при температурі 10 °С кислотність зерна зростала в 1,8–2,4 рази залежно від сорту та терміну зберігання. За температури 35 °С до кінця терміну зберігання кислотність зерна збільшилась в 3,5–4,0 рази. Зниження температури зберігання перешкоджало підвищенню активності ферментів, що сприяють зростанню кислотності зерна.

Використана література

1. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Казаков Е. Д., Карпиленко Г. П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. СПб.: ГИОРД, 2005. 512 с.
3. Осокіна Н.М., Мостов'як І.І., Герасимчук О.П., Любич В.В., Костецька К.В., Матвієнко Н.П. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників: Навч. посіб. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 248 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЮРЕПОДІБНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ПЮРЕ ЯБЛУЧНОГО

Дмитрієв Р.В., магістрант³

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

З метою забезпечення організму людини основними поживними нутрієнтами харчова промисловість України спрямована на виробництво високоякісної сировини та продукції оздоровчого призначення, розширення асортименту яких щорічно сягає 40-50 % [1] в тому числі і за рахунок виробництва замороженої продукції.

На швидкозаморожену плодоовочеву продукцію існує постійний попит з боку населення, що зумовлено відповідністю принципам здорового харчування, а розроблення з них продуктів з високим рівнем природних антиоксидантів сприятиме вирішенню проблеми збалансованого харчування [2].

Значним попитом з боку кондитерської та молочної промисловості користуються заморожені плодово-ягідні пюре, що знаходять своє застосування в якості наповнювачів для молочної продукції та хлібобулочних виробів. Розроблення заморожених пюреподібних сумішей з плодів різних строків досягання сприятиме розширенню асортименту наповнювачів, рівномірному

³ Науковий керівник – д.т.н., доцент **Заморська І.Л.**

надходженню плодової продукції з високою харчовою і біологічною цінністю впродовж року.

Метою дослідження було розроблення варіантів заморожених пюреподібних сумішей на основі пюре яблучного.

Наукову роботу виконували у 2018-2019 рр. на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва.

Пюреподібні суміші готували із яблук, та попередньо дефростованих після заморожування ягід чорної смородини та плодів сливи. В плодах визначали основні показники хімічного складу та подрібнювали до стану пюре. З пюре компонували пюреподібні суміші із заміною 25 та 50 % пюре яблучного на чорносмородинове та сливове, фасували у пластикові (PET) контейнери масою до 0,5 кг. Суміші заморожували за температури мінус $30 \pm 1^\circ\text{C}$ і зберігали за температури не вище мінус $18 \pm 1^\circ\text{C}$.

Якість заморожених пюреподібних сумішей встановлювали за змінами фізико-хімічних показників: сухих розчинних речовин, цукрів, органічних кислот, аскорбінової кислоти.

Дослідження хімічного складу пюре показали істотні переваги пюре сливового за вмістом сухих розчинних речовин. Натомість, високим вмістом цукрів характеризувалося пюре яблучне. Вміст органічних кислот в пюре коливався в межах 0,4–2,5 %, при цьому високу кислотність встановлено в пюре чорносмородиновому. За вмістом аскорбінової кислоти виділялося пюре чорносмородинове – 148,9 мг/100 г.

З підготовлених пюре компонували пюреподібні суміші згідно схеми досліду та заморожували. Отримані результати свідчать, що вміст сухих розчинних речовин в сумішах коливався в межах 17,0–18,2 % з істотною перевагою яблучно (75%)-сливової (25%) пюреподібної суміші.

Масова частка цукрів знаходилася на рівні 10,0–13,6 %. Високий вміст цукрів виявлено в яблучно (75%)-сливовій (25%) пюреподібній суміші та на контролі – 13,6 та 12,5 %, відповідно. Додавання до рецептури сумішей пюре чорносмородинового сприяло зростанню їхньої кислотності до рівня 1,0–1,4 % та істотному підвищенню вітамінної цінності – в 3,0–4,8 рази.

Отже, заморожені пюреподібні суміші на основі пюре яблучного мають значну харчову цінність, а введення в рецептуру пюре чорносмородинового сприяє підвищенню їхньої вітамінної цінності в 3,0–4,8 рази.

Використана література

1. Сімахіна Г. Інновації у харчових технологіях / Г. Сімахіна, Н. Науменко // Товари і ринки. – 2015. – № 1. – С. 189–201. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary_2015_1_24.

2. Гусейнова Б. М. Сортовые, биохимические и технологические особенности хранения, переработки и производства продуктов питания функционального назначения из плодово-ягодного сырья: автореф. дисс. на

стиск. уче. степ. док. с.-х. наук: спец. 05.18.01 "Технологія обробки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" / Гусейнова Б. М. [Дагест. гос. аграр. ун-т им. М. М. Джембулатова]. – Махачкала, 2014. – 49 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПЛОДІВ ГЛОДУ

Євчук Я.В., к. т. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Для задоволення підвищеного попиту на вітамінну сировину потрібно вести інтродукційно-селекційну роботу з новими полівітамінними плодовими культур та досліджувати їхню придатність як сировини для переробки в харчовій та фармацевтичній промисловості. Перевага нетрадиційних плодів культур полягає в їхній невибагливості до екологічних умов вирощування та можливості успішного культивування в різних регіонах України. Однією з таких культур є глід (*Crataegus* L.) [1, 2].

В Україні глід поки не вирощується в промислових масштабах, проте, створено і зареєстровано вітчизняні плодіві сорти, що дозволяє швидко створити комерційні плантації. Завдяки лікувально-дієтичним властивостям плодів глоду їх застосовують для профілактики серцево-судинних захворювань та як біодобавку в дитячому і лікувальному харчуванні. Плоди глоду містять значну кількість пектинів та біологічно-активних сполук: аскорбінової кислоти, каротиноїдів та біополі фенолів [1, 3, 4]. Використання плодів глоду з високим вмістом БАС дозволить розширити використання повноцінних екологічно чистих лікувально-дієтичних продуктів харчування. Для успішного запровадження глоду в промислову культуру необхідна оцінка наявного генофонду за комплексом господарсько-біологічних ознак [5]. Особливої уваги заслуговує біохімічна оцінка плодів глоду та визначення кращих способів їхньої переробки з метою максимального збереження поживних нутрієнтів.

У ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" (Васильківський р-н, Київська обл.) зібрано колекція нетрадиційних плодів культур, яка налічує 146 зразків глоду. Для проведення експериментів використовували плоди сортів Шаміль (глід пенсільванський), Людмил (глід крапковий), Всеволод (глід Меєра), Злат (глід Пояркової), Китайський 2 (глід пірчастий) зібраних у стадії споживчої зрілості.

Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС. Зразки плодів глоду різних сортів і видів заготовляли у вересні–жовтні із дотриманням відповідності вимогам середньої проби. Аналізу піддавали зразки свіжих та сушених різними способами плодів глоду. Свіжі

плоди глоду до проведення біохімічних досліджень зберігали в холодильній камері за температури 4–8°C не більше одного тижня. Перед дослідженнями наважки сушених проб розмелювали, а свіжих – подрібнювали згідно вимог стандартів.

За результатами проведених досліджень встановлено, що плоди глоду мають високу біологічну та харчову цінність, обумовлену вмістом біологічно цінних нутрієнтів – аскорбінової кислоти, каротину, що надає їм терапевтичних властивостей і передбачає широке використання у свіжому і переробленому вигляді. Сорти Людмил і Злат належать до великоплодих із середньою масою, відповідно, 7,5 і 4,5 г; Китайський 2 і Всеволод – до середньоплодих, відповідно, 3,0 та 2,0 г. Кісточка складає найвищий відсоток у сорту Всеволод (35 %), найнижчий – у сорту Китайський 2 (13 %).

Найбільшим умістом аскорбінової кислоти вирізняються сорти Китайський 2 (149,3 мг/100 г) та Людмил (114,1 мг/100 г); каротину – сорти Злат (17,0 мг/100 г) та Всеволод – 15,8 мг/100 г.

Доведено, що сушіння плодів глоду є ефективним способом консервування із збереженням біологічної цінності сировини. Отримані сухі плоди глоду є цінним джерелом поживних речовин антиоксидантної дії. Встановлено, що за конвективного способу сушіння з використанням високих температур сушильного агента (80–90°C) та зменшення тривалості сушіння біологічно активних речовин втрачається менше. За вказаних параметрів сушіння втрати аскорбінової кислоти, в середньому по сортах, становили, відповідно, 73 і 72 %, а каротину, в середньому по сортах, відповідно, 16 і 18 %.

Отже, на основі аналізу сучасного стану недостатнього використання біоантиоксидантів рослинного походження, глід можна розглядати як плодову культуру невичерпних можливостей, яка заслуговує на всебічне подальше вивчення.

Подальші дослідження буде спрямовано на знаходження шляхів раціональної реалізації потенціалу досліджуваної сировини.

Використана література

1. Phipps J.B. *Crataegus*. Flora of North America of Mexico. L. Brouillet [et. all]. New York. Oxford Univ. Press. 2015. Vol. 97. P. 491–643.
2. Меженский В.Н., Меженская Л.А. Интродукция крупноплодных крымский видов глоду (*Crataegus* L.) на юго-восток Украины: сб. науч. тр., посвящ. 95-летию Карадаг. Науч. станции и 30-летию Караг. Природ. Заповідника Нац. акад. наук Украины (Севастополь, ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009 г.), Севастополь, 2009. С. 116–124.
3. Меженська Л.О., Меженський В.М. Сорти і добори глоду української селекції. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality: sc. proceed. internat. Network AgroBioNet. Nitra*. Pt. 2. P. 486–489.

4. Мухаметова С.В. Биохимическая характеристика плодов некоторых видов боярышника в Республике Марий Эл. Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 16 (15). С.

5. Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. Київ: Вища школа, 1986. 287 с.

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ПЮРЕ З ЦУКРОМ

Калайда К.В., к. с.-г. н., доцент,

Пиркало В.В., викладач

Тонюк В.Л., магістрант

Уманський національний університет садівництва, Умань

Розвиток промислового виробництва харчових продуктів висуває наперше місце необхідність створення ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють більш ефективно використовувати потенціал харчової сировини нових підходів в оцінці її якості, формуванні споживних властивостей. Аналіз існуючого ринку продовольчих товарів України свідчить про те, що з кожним роком зростає питома вага різних видів напівфабрикатів, серед яких суттєве місце належить замороженим.

Багаторічним світовим науковим і практичним досвідом встановлено, що одним з найбільш доступних і оптимальних способів збереження харчової та біологічної цінності плодів, ягід і овочів є низькотемпературне заморожування.

За останні роки все більш широке застосування знаходить холодильна обробка рослинної сировини, що забезпечує велику збереженість живильних речовин. Найбільш прогресивним способом консервування швидкокопсувної рослинної продукції, що дозволяє зберігати різні плоди і ягоди протягом цілого року, є швидке заморожування.

Заморожування блокує ряд окислювально-відновних процесів, вбиває патогенну мікрофлору, знижує активність вільної води, що знаходиться в продуктах, що дозволяє з більшою ефективністю, ніж при тепловому консервуванні, зберегти біологічно активні речовини і компоненти, що зумовлюють харчову та енергетичну цінність. Інтенсифікувати процес заморожування дозволяє застосування низьких температур. Цей метод має ряд переваг в порівнянні з традиційним консервуванням.

Однак для ягід після холодильного зберігання і розморожування характерні істотні втрати соку і, як наслідок, погіршення їх функціонально-технологічних властивостей. Поряд з цим, визначення та контроль їх якості, безпечності за допомогою стандартних методів експертизи не дозволяє в повній мірі оцінити рівень якості такої харчової продукції через низку чинників:

селективність, необхідність технічно складного обладнання та спеціально підготовлених кадрів для його обслуговування, спеціалізованих лабораторій та ін. Теоретичні та практичні основи виробництва та експертизи якості напівфабрикатів з дикорослих ягід закладені й розвинуті в дослідженнях Р.Ю. Павлюк, О.І. Черевка, Н.І. Ткач та ін. [1, 2].

Столовий виноград - це, перш за все, багате джерело легкозасвоюваних цукрів. Зміст яких в залежності від ступеня зрілості і сорти варіює від 12 до 35%. Завдяки багатому хімічному складу виноград використовують не тільки як поживний, але і дієтичний продукт. Виноград відрізняється високим вмістом вітамінів А, С, Р і ін., мікроелементів (залізо, мідь, цинк, йод, алюміній, хлор і ін.). Встановлено надзвичайно важливі функції фолієвої кислоти (B_9), що є складовою частиною ряду ферментів, необхідних для життєдіяльності організму людини. Добова потреба людини в ній 0,5-1мг. Зміст фолієвої кислоти у винограді значно більше, ніж в інших плодах, наприклад, яблуках. Велику цінність також представляє наявність в ягодах винограду органічних кислот, пектинових речовин, флаваноїдів, ефірних масел і ін.

Відомо, що плоди абрикоса сортів різних термінів дозрівання значно відрізняються по товарно-споживчим якостям і біохімічним складом. Дагестанська еколого-географічна група сортів за показниками вмісту вітаміну С, пектинових речовин, органічних кислот, цукрів не поступається, а в деяких випадках перевершує сорти інтродуценти.

Алича є цінним продуктом харчування. Плоди цієї садової культури відрізняються значною харчовою цінністю. У них на 100г їстівної частини в середньому міститься 7,4г вуглеводів, 0,16 мг каротину, 0,5 мг вітаміну РР і 13мг аскорбінової кислоти. Енергетична цінність – 34ккал.

Смородина, малина і кизил випереджають аличу за величиною енергетичної цінності, яка становить у них відповідно 40; 41,4; 45 ккал [209].

Суниця містить великий набір мікронутрієнтів, в число яких входять корисні для здоров'я мінеральні елементи і значна кількість вітамінів С і Р.

Всі ці культури належать до продукції, яку реалізують переважно в свіжому вигляді. Зберегти їх товарність до кінця сезону, щоб продавати за вигідною ціною, неможливо. Фермерам не вигідно реалізовувати весь урожай одразу - і через ціни, і через обсягів продукції. Доводиться шукати інші канали і методи збуту. Отже, ці культури представляють інтерес для досліджень і розробки з них різної продукції.

Використана література

1. Павлюк Р. Ю., Дібрівська Н. В. Комплексні дослідження під час розробки технології функціональних пастоподібних оздоровчих добавок із дикорослих ягід. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: зб. наук. праць / Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія і екологія» / НТУ «ХПІ». Харків, 2006. № 25. С. 154–159.*

2. Богомолів О. В., Сафонова О. М., Шаповаленко О. І., Черевко О. І., Богомоліва В. П., Фоміна І. М. Управління якістю переробних і харчових виробництв. Харків : Еспада, 2006. 296 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЗАМОРОЖЕНИХ ПРОДУКТІВ З ПЛОДІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО

Калайда К.В., к. с.-г. н., доцент,

Пиркало В.В., викладач

Ташлицька В.М., магістрант

Уманський національний університет садівництва, Умань

Технології зберігання сільськогосподарської продукції стали невід'ємною частиною стратегії зберігання тимчасових і резервних запасів продовольчих товарів. Одним із різновидів їх є швидке заморожування продукції, яка швидко псується. Це дозволяє вирішити проблему цілорічного постачання населенню високоякісної плодоовочевої сировини.

Перець солодкий займає одне з головних місць, серед овочевих рослин, які входять у раціон харчування людини, оскільки плоди мають високі смакові, дієтичні та поживні властивості. Перець солодкий є однолітньою рослиною родини пасльонових [1]. Плоди солодкого перцю собою являють синкарпну ягоду, яка вкрита шкірочкою, під нею знаходиться тонкий шар паренхіми, а далі, в середині плода, розташоване насіння. В середині плоди мають порожнину. На межі з м'якоттю під шкірочкою, є шар повітряних клітин, завдяки яким плід перцю відрізняється легкою вагою. Співвідношення основних частин дозрілого плоду є різним. На частку навколоплідника, що безпосередньо використовується в їжу, приходиться 60...89%, на насіння, насінник (плаценту) і чашечку з плодоніжкою – 11...40% [2]. Коливання цих показників обумовлені залежно від сорту значним розходженням форми і розміру плодів.

Плід солодкого перцю за своєю будовою є унікальною овочевою культурою, яка не схожа на будь-яку іншу. За морфологічною будовою плід солодкого перцю – 3, 4 або 5-гніздова багатонасіннева неправильна ягода з товщиною стінок навколоплідника 1,5...8 мм.

Перець солодкий споживають в технічній стадії стиглості, коли плоди набувають світло- або темно-зелене, а іноді білувате та кремове забарвлення (залежно від сорту), а також плоди червоного або жовтого кольору, який відповідає біологічній стадії стиглості, яка настає на 20...25 днів пізніше, ніж фаза технічної стиглості. Плоди використовують для виробництва різноманітних салатів, пюре, маринадів, соусів біологічної стадії стиглості. Найбільш придатні м'ясисті товстостінні плоди яскраво-червоного

забарвлення із солодким смаком та вираженим ароматом для споживання. Для фарширування використовуються переважно плоди технічної стадії стиглості правильної усіченої або тупокінцевої форми, світло-зеленого або жовтуватокремового кольору, висотою 60...80 мм і діаметром 40...60 мм, із товщиною стінок не менше 3 мм. Консервують у натуральному вигляді конусоподібні, кулясті або кулясто-сплющені плоди з товщиною стінки не менше 5 мм технічної або біологічної стадії стиглості, яскраво-жовтого або темно-червоного кольору з тонкою шкіркою, яка не відстає від м'якоті під час консервування. За даними деяких авторів, сорти перцю із сильно сплющеною формою плодів, різко виявленою ребристістю та глибокими западинами небажані для переробки, оскільки такі дефекти ускладнюють процеси їх миття та очищення від насінника та насіння. Глибину западання плодоніжки із насінником по відношенню до краю м'якоті плоду, яка виникає внаслідок впливу природних умов зростання, а також обумовлена сортовими особливостями плодів перцю солодкого розуміють під западинами м'якоті. Западання плодоніжки відносно краю плоду на 10...23 мм призводить до необхідності повторного очищення плодів, що приводить до збільшення енергетичних витрат та виробничого часу на реалізацію технологічного процесу.

Цінність плодів солодкого перцю обумовлена наявністю великої групи вітамінів. За вмістом вітаміну С він перевершує всі овочеві культури і в залежності від сорту та умов вирощування накопичує його від 100 до 400 мг/100 г. Наявність в плодах перцю значної кількості вітаміну Р (140–170 мг/100 г) сприяє посиленню біологічної дії вітаміну С та повноті його засвоєння організмом людини. Плоди перцю мають приємний аромат, смак, високу харчову цінність та профілактично–лікувальні властивості. Але термін зберігання солодкого перцю в свіжому стані обмежений. Тому актуальною проблемою є необхідність пошуку ефективних способів попередньої обробки овочів перед заморожуванням, обґрунтування оптимальних способів заморожування та дефростації, які дозволили б максимально зберегти їх початкові властивості.

Використана література

1. Прісс О. П., Загорко Н. П. Вплив теплової обробки біологічно активними речовинами на функціонування системи низькомолекулярних антиоксидантів під час зберігання плодів перцю. *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Нові рішення в сучасних технологіях.* 2016. № 12. С. 169–175.

2. Загорко Н. П., Коляденко В. В. Динаміка вітаміна С в перце сладком при низкотемпературном хранении и дефростации. *Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти.* 2016. Вип. 4. С. 230–238.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ

Костецька К. В., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Ковтун-Водяницька С. М., к. біол. н., н. с. відділу культурної флори

Андрущенко О.Л., старший науковий співробітник

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, м. Київ

Підбір сортів із визначеними характеристиками забезпечує отримання якісної продукції. Пряносмакові ефіроносні, технічні та овочеві рослини багаті ефірними ароматичними оліями, вітамінами, мінеральними речовинами, що надають продуктам фітонцидних, профілактичних, лікувальних, функціональних властивостей, покращують смак їжі, підвищують її засвоєння. Оскільки даних щодо застосування таких рослин вітчизняного походження під час виготовлення хліба недостатньо, актуальним є поглиблення та розширення досліджень з метою наукового обґрунтування шляхів та способів раціонального їх використання, вивчення потенційних можливостей пряносмакових рослин як сировини, розширення асортименту хлібних виробів [1–3].

Мета досліджень – проведення технологічної оцінки суміші борошна пшеничного з рослинними добавками.

Нами було досліджено технологічні показники борошна з зерна пшениці сорту Мідас та суміші його з рослинними добавками.

Зерно пшениці м'якої сорту Мідас, що використовували в дослідженні, вирощене на дослідному полі фермерського господарства «Боднюк» в с. Гранів Гайсинського району Вінницької області.

Рослини вирощені в північній частині Правобережного Лісостепу України на полях лабораторії медичної ботаніки Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України.

В лабораторних умовах були проведені дослідження з метою визначення технологічних властивостей суміші борошна пшеничного з рослинними добавками.

Нами проведено аналіз борошна пшеничного з зерна пшениці сорту Мідас та сумішей борошна пшеничного з рослинними добавками.

Контрольний зразок мав смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий, при розжовуванні не відчувався хруст; запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий; колір білий з жовтуватим відтінком. Зразки з рослинними добавками мали смак властивий пшеничному борошну, з присмаком добавкам, не кислий, не гіркий, при розжовуванні не відчувався хруст; запах властивий пшеничному борошну з запахом добавки, не затхлий, не плісневий; колір різних відтінків.

Вологість дослідних зразків борошна коливалася в межах 12,37–13,36 %. Зразок суміші борошна пшеничного з порошком смикавця їстівного мав меншу вологість за контрольний зразок на 4,6 %. Це, очевидно, можна пояснити вологістю рослинних добавок, які входять до сумішей борошна.

Масова частка білка у контрольному зразку становила 12,6 %, тоді як у інших дослідних зразках на 12–27 % менше. Найбільший його вміст визначено у зразку з борошном насіння лободи квіноя – 11,04 %, тоді як, найменший з порошком фізалісу опушеного і пікнантемуму – 9,22–9,65%.

Проаналізувавши дослідні зразки на кислотність, зафіксовано збільшення даного показника у порівнянні з контролем на 7–22 град.

У контрольному зразку число падання – 326 с. У сумішах борошна із рослинними добавками його значення було в межах 214–384 с.

За величиною ж білизни контрольний варіант відповідав вищому сорту за значення 56,3 ум. од. приладу Скиб-М. Внесення рослинних добавок до суміші борошна знижувало значення приладу до меж першого (36,5–44,6 од. пр.) та другого сорту (12,1–25,4 од. пр.).

Слід відмітити, що за показниками якості суміші борошна, що досліджували мають гарні значення. Так, значення числа падання визначено в межах 214–384 с, кислотність – 1,4–1,8 %, білизна – до 37,4 ум. од. приладу Скиб-М. Вологість дослідних зразків борошна коливалася в межах 12,37–13,36 %, а значення білка у сумішах борошна з рослинними добавками – 9,22–11,04 %, що менше за контроль лише на 12–27 %.

Використана література

1. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziiian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D. Development of recipes and estimation of raw material for production of wheat bread // *Eureka: Life Sciences*. Tallinn, Estonia, 2017. Number 4. P. 26–34.
2. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziiian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D. Substantion of the use of spice plants for enrichment of wheat bread // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 4, Issue 11 (88). P. 16–22.
3. Костецька К. В. Обґрунтування доцільності використання рослин для збагачення хліба: Матеріали III міжнародної науково-практична конференція "Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва". Умань, 2017. С. 93–96.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ХЛІБА З БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ

Костецька К. В., к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Ковтун-Водяницька С. М., к. біол. н., н. с. відділу культурної флори

Андрущенко О.Л., старший науковий співробітник

Бондарчук О.П., провідний інженер відділу культурної флори

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, м. Київ

Розширення асортименту хліба з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин може бути здійснено за рахунок введення до рецептури харчових сумішей, які повинні збагатити готові вироби необхідними для організму людини речовинами: томатним порошком, насінням соняшнику, кунжуту, кмину, кукурудзяного борошна, пшеничної клейковини, декстрази, прянощів та ін. Наприклад, введення зародка зерна пшениці до рецептури хлібобулочних виробів не лише підвищує їхню харчову цінність, але і надає красивий зовнішній вигляд [1, 2].

В Україні розробляють рецептуру хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю з додаванням білка зародка пшениці, кукурудзи, амаранту, буряку, моркви, гарбуза, екстрактів лікарських рослин. Для збагачення вітамінами групи А на підприємствах використовують природний β -каротин (морква, гарбуз, шипшина тощо) та синтезований. Також особливої уваги заслуговує йодування хлібних виробів. Основним джерелом йоду органічного походження є морські водорості. Створено нові сорти хлібобулочних виробів з використанням термостійкого пігменту мікрowodорості спіруліни платенсіс. Так, хлібобулочні вироби можуть використовуватись як функціональні, з підвищеною біологічною цінністю [1–5].

Нами проведено органолептичну та фізико-хімічну оцінку хліба з борошна з зерна пшениці сорту Мідас (контроль) та нових рецептур із додаванням рослинних добавок та визначення придатності останніх для виробництва хліба, що дозволить розширити асортимент хлібобулочних виробів.

В лабораторних умовах кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС здійснено пробну випічку хліба та визначено органолептичні та фізико-хімічні показники хліба.

Встановлено ефективність використання рослин у технології хлібобулочних виробів, як збагачувача харчової цінності так і живильного середовища для дріжджів, що в свою чергу відобразилось в якості готових виробів – пористості, кислотності, питомого об'єму.

Пористість і питомий об'єм виробів при використанні пряносмакових трав поступались контролю. Винятком був зразок з додаванням порошку

фізалісу опушеного, в якому дані фізичні показники були вищими за контрольні на до 8 і 3,32 %, відповідно.

Підвищення кислотності в досліджуваних зразках на 38–45 % у порівнянні з контрольним обумовлено вмістом органічних кислот в даній рослинній сировині.

За органолептичними показниками хліб із борошна пшеничного (контроль) відповідає встановленим вимогам: поверхня – гладка, без забруднення, великих тріщин і підривів; м'якушка – пропечена, еластична, швидко відновлює початкову форму, не липка, не волога на дотик, з розвиненою рівномірною пористістю, без слідів затвердіння. Проте, за якістю хліб нових рецептур дещо відрізнявся від контрольного зразу: забарвлення м'якушки – світло і темно жовте, коричневе, зеленкувате; смак і запах – властиві доданим рослинам.

Доцільним є внесення порошку в пшеничне тісто в дозуванні до 0,5 % до маси борошна ісодону японського; до 2 % рослин агастахісу, рути і чаберу, котячої м'яти непетелли; не більше 5 % котячої м'ята Мусіни, полімнії, шириці, піретрума великого, космосу сірчано-жовтого; до 10 % пікнантемуму, лободи квіноя; до 15 % смикавця їстівного, фізалісу опушеного, оскільки саме з цими дозуваннями хліб мав рівномірно забарвлену від світло-жовтої, зеленкувату до темно-коричневої скоринку без підривів і тріщин, еластичну м'якушку, тонкостінну пористість, виражений хлібний смак і приємний аромат добавок на відміну від інших дослідних зразків.

Встановлено ефективність використання рослин у технології хлібобулочних виробів, як збагачувача харчової цінності так і живильного середовища для дріжджів, що в свою чергу відобразилось в якості готових виробів – пористості, кислотності, питомого об'єму.

Доцільним є внесення порошку в пшеничне тісто в дозуванні до 0,5 % до маси борошна ісодону японського; до 2 % рослин агастахісу, рути і чаберу гірських, котячої м'яти непетелли; не більше 5 % котячої м'ята Мусіни, полімнії, шириці триколірної, піретрумня великого, космосу сірчано-жовтого; до 10 % пікнантемуму, лободи квіноя; до 15 % смикавця їстівного, фізалісу опушеного, оскільки саме з цими дозуваннями хліб мав рівномірно забарвлену від світло-жовтої, зеленкувату до темно-коричневої скоринку без підривів і тріщин, еластичну м'якушку, тонкостінну пористість, виражений хлібний смак і приємний аромат добавок на відміну від інших дослідних зразків.

Додавання до рецептури хлібу натуральних рослинних компонентів може збагатити його додатковими відтінками смаку та запаху, змінити колір м'якишу та кірочки, а також привести до зміни фізико-хімічних показників.

Використана література

4. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziiian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D.

Development of recipes and estimation of raw material for production of wheat bread // Eureka: Life Sciences. Tallinn, Estonia, 2017. Number 4. P. 26–34.

5. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D. Substantion of the use of spice plants for enrichment of wheat bread // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 4, Issue 11 (88). P. 16–22.

6. Костецька К. В. Обґрунтування доцільності використання рослин для збагачення хліба: Матеріали III міжнародної науково-практична конференція "Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва". Умань, 2017. С. 93–96.

7. Ковтун-Водяницька С. М., Костецька К. В. Інноваційна розробка з використанням нетрадиційної рослинної ароматичної сировини для вітчизняної хлібопекарської справи: матеріали першої міжнародної науково-практичної відео-онлайн конференції "Інновації в освіті, науці, виробництві". 23–24 листопада 2017 р. Мукачево, 2017. С. 122–123.

8. Андрущенко О. Л., Костецька К. В. Вирощування та використання *Chenopodium quinoa* Willd.: матеріали першої міжнародної науково-практичної відео-онлайн конференції "Інновації в освіті, науці, виробництві". 23–24 листопада 2017 р. Мукачево, 2017. С. 123–124.

НАУКОВІ РОЗРОБКИ ВЧЕНИХ УНІВЕРСИТЕТУ В ГАЛУЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА (кінець XIX – перша половина XX ст.)

Нижник С. В., к. істор. н.

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Будь-яка галузь вдало розвивається в тісному взаємозв'язку з історією її виникнення та розвитку. Саме тому, для успішного майбутнього потрібно згадати і перейняти досвід попередників.

В Уманському національному університеті садівництва завжди приділялась першочергова увага розвитку наукових досліджень у різних напрямках науки і техніки, бо добре відомо, що тільки наукове підґрунтя є запорукою високої кваліфікації професорсько-викладатського складу та високого рівня освіти студентів. При цьому, акцент робився і робиться саме на особистому науковому інтересі науковця, який, перш за все, є головною рушійною силою наукового прогресу та який не обмежує світосприйняття науковця його фаховою належністю та формальними рамками кафедральних досліджень.

Наукові досягнення вчених університету відомі як в Україні, так і за її межами. Ще в дореволюційний час в Уманському училищі садівництва і

землеробства, на базі якого виріс університет, працювали такі відомі вчені, як академіки В.В. Пашкевич і В.І. Едельштейн, М. Полевицкий, П.Г. Шит, А.І. Корабльов, С.С. Рубін, П. Власюк, В.В. Сицинський та інші, які провели багато цінних досліджень, зокрема і в галузі технології та механізації виробництва, переробки і зберігання продукції садівництва та рослинництва.

Так, під керівництвом академіка В.В. Пашкевича, який працював в училищі з 1885 до 1892 року, викладачі разом з учнями розробляли технологію виробництва плодово-ягідних вин, соків, різноманітної продукції, консервованої цукром, сушених плодів. На основі отриманих результатів наукових і виробничих експериментів в училищі був побудований перший в Росії цех плодово-ягідних вин, вироблених за новими технологіями. Зазначимо, що у 1870 році за пропозицією Уманського училища садівництва було узаконено виробництво вин із плодів і ягід. До цього часу в Росії виробництво вина з плодів вважалося фальсифікацією, тому що при його виготовленні в соки дозволялося додавати цукор для підвищення солодощі соків і воду для зменшення кислотності і екстрактивності готового продукту.

Протягом багатьох років вчені вузу А.І. Корабльов та В.С. Колкер-Трохименко вивчали пересічний хімічний склад численних сортів яблук, груш, слив, вишень, смородини, винограду та зміни його під час розвитку, досягання та зберігання, кількість відходів при різних видах переробки, кількість та якість виробів з плодів а Ф.І. Кандиба з'ясував характер розподілення цукру, крохмалю та кислот у різних частинах плода яблуні.

Дослідження хімічного та фізико-хімічного характеру займалися вчені А.І. Корабльов, В.С. Колкер-Трохименко, В.О. Ніколаєвський та ін. Першою (1927) з цього циклу була робота А.І. Корабльова з методики визначення дубильних речовин у винах. Чимало учених розпочинали свої наукові дослідження в Уманському сільськогосподарському інституті, а закінчували їх в інших закладах. Так, Н.К. Баранецька провела вперше в світі синтез двох представників нового класу небензойдних ароматичних речовин [1].

До боротьби з патологічними явищами у виноробстві відноситься і робота М.Ф. Ремінця та А.І. Корабльова про збудника так званої мишачої хвороби вин. У праці подається докладний опис збудника хвороби, визначено систематичне положення цього мікроорганізму аж до ботанічного виду включно.

За наукові заслуги вчені неодноразово були нагороджені різними нагородами: Б.С. Колкер та А.І. Корабльов (1938) на конкурсі молодих учених України почесною грамотою ЦК ВЛКСМ і Президією АН СРСР та грошовою премією; А.І. Корабльов (1957) – дипломом Всесоюзного хімічного товариства ім.Д.І. Менделєєва за роботу по кислотному гідролізу сахарози та перетворенню моноз по типу Лобрі де-Брюїна та Ван-Екенштейна.

В.В. Сицинський не тільки всебічно розробив технологію сульфитації фруктових напівфабрикатів, але й організував експорт тисяч тонн сульфитованих фруктів за кордон. Велика заслуга вченого і в технології плодоягідного виноробства: розробив методи освітлення плодоягідних вин,

особливо сливових, які не піддаються освітленню способами, що їх застосовують у виноградному виноробстві [2].

Не можна залишити поза увагу й те, що саме В.В. Сицинський склав перший на Україні підручник по технології продуктів садівництва та городини, який перевидавався двічі. Ним написано також кілька окремих книг по спеціальних розділах технології фруктів та овочів.

Таким чином, збагачений традиціями, а також міцним фундаментом матеріально-технічної бази, помноженої на висококваліфікований потенціал сьогоденних викладачів, університет не тільки зберігає позитивну динаміку розвитку наукових досліджень, а і отримує визнання в Україні та світі, як університет, який зміг в складний час продемонструвати приклад здобуття високих результатів в науці та освіті.

Використана література

1. Власюк П. Академ-робота нашого ВУЗу колись і тепер: записки Уманського сільськогосподарського технікуму. Умань, 1926. С.141.
2. Карасюк І.М. Уманський сільськогосподарський інститут. К.: Вища шк., 1994. 202 с.
3. Полевицкий Н.И. Консервирование фруктов и овощей: стерилизация в герметически закупориваемых банках и флаконах. СПб., 1913. 150 с.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНИХ КОМБІКОРМІВ

Новак Л. Л., к. с.-г. н.

Братко В. М., магістрант

Дяченко І. М., магістрант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Головне завдання у виробництві комбікормів - створення таких сумішей, які забезпечують потреби сільськогосподарських і домашніх тварин, птиці в поживних речовинах, що гарантують їх нормальний ріст і розвиток [1].

На сьогоднішній день в Україні вміст зерна в комбікормах становить 80...90%, в США - 50%, Великобританії - 33%, Нідерландах -17%, Бельгії - 15%. При цьому рівень білкової сировини у вітчизняних комбікормах складає всього 11%, в той час як у США - 15%, у Німеччині - 17% [2]. Це значною мірою впливає на продуктивність тваринництва і птахівництва. Прогресивними технологічними процесами в комбікормовому виробництві є гранулювання і екструджування комбікормів, які дозволяють рівномірно розташувати поживні речовини у малих об'ємах.

Гранулювання - це процес стискання в екструдерах для отриманням гранул циліндричної форми і збільшення насипної ваги, подовження терміну зберігання і покращення технологічних властивостей. Гранулювання комбікормів проводиться двома способами - сухим і вологим. Найбільш поширений спосіб - це сухе гранулювання, тому що при вологому виникає необхідність сушіння гранул, що ускладнює процес виробництва та збільшує його енергоємність. Враховуючи, що найбільш повноцінними є гранульовані комбікорми, важливо дати детальну характеристику процесів і обладнання для їх виробництва та визначити найбільш перспективні варіанти [3].

Існує декілька конструктивних схем прес-грануляторів. Перш за все преси з плоскою горизонтальною матрицею, що обертається, та витискаючими роликками. Ролики можуть бути конічними і циліндричними з активним і пасивним приводом. У пресах з циліндричними роликками через різницю колових швидкостей нерівномірно зношуються робочі органи. Основним недоліком є їх велике під дією відцентрових сил у напрямку периферії матриці і, як наслідок, нерівномірне навантаження на її робочу поверхню.

Особливістю конструктивної схеми з кільцевою вертикальною обертовою матрицею є та, що під час потискання через формувальні отвори комбікорму забезпечується рівність колових швидкостей по лінії контакту матриці і роликків, а тому тертя ковзання між ними відсутнє і майже вся введена енергія витрачається на пресування. На прес-грануляторах установлюють кільцеві матриці з отворами різних діаметрів, залежно від виду кормів, що виготовляються. Довжина гранул забезпечується відсічними ножами. Прес-гранулятор, як правило оснащений системою нагріву матриці перед початком роботи для запобігання втрат продукту в початковий період експлуатації, а також для виключення утворення конденсату, при потраплянні на холодну матрицю. Після завершенні процесу гранулювання деталі машини гарячим повітрям для запобігання розмноження різновидів бактерій. Можливість швидкої заміни матриць і роликків при переході з одного діаметра гранул на інший, дозволяє скоротити простої устаткування[4].

Система керування виключає похибки оператора не спеціаліста в області гранулювання. Автоматична системи змащування забезпечує надійну роботу всіх навантажених вузлів прес-гранулятора. Розсипний комбікорм з витратного бункера, пройшовши через магнітний сепаратор, за допомогою дозатора-живильника надходить у змішувач. Там комбікорм обробляють парою, яка подається під тиском близько 0,5 МПа. Витрата пари становить 60-80 кг на 1 т комбікорму. Обробка парою перед пресуванням підвищує температуру комбікорму і його вологовміст, знижує в'язкість (меляси) - що сприяє покращенню якості гранул, підвищенню продуктивності преса і зниженню витрат електроенергії. Основним робочим органом гранулятора є обертова кільцева матриця бельгійської фірми Stolz і два пресувальних ролики. Матриця - це товстостінне кільце, в якому по радіусу виконані отвори, канали круглого перетину. Між внутрішньою поверхнею матриці і пресувальними роликками

утворюються клиноподібні зазори, в які надходить подрібнений комбікорм. Завдяки обертанню матриці і тертю продукту починають рухатись пресувальні ролики. Для збільшення коефіцієнта тертя між продуктом і роликом, на поверхні ролика роблять поздовжню нарізку. Продукт протискається через отвори матриці, попередньо ущільнюючись в клиновидному зазорі. По мірі руху продукту в зазорі підвищується тиск, а коли напруження стискання перевищать опір продукту, раніше запресованого у канали матриці, чергова порція комбікорму починає протискуватись до них. Проходячи через канали, продукт набуває розмірів, що відповідають розмірам каналів. Підвищення міцності гранул та зниження енергоємності процесу досягається завдяки додаванню зв'язувальних речовин, наприклад меляси та жиру, які одночасно підвищують поживну цінність комбікорму. Як правило, кількість зв'язувальних речовин невелика - до 3% від маси продукту. Регулювати міцність гранул можна також, змінюючи зазор між матрицею і пресувальним роликом. Зі зменшенням зазору підвищується тиск у зоні пресування і гранули виходять більш щільними і міцними, але довговічність робочих органів преса зменшується. З метою збільшення кількості жиру в гранулах проводять нанесення жиру на поверхню готових гранул.

Для ущільнення комбікормів і повнораціонних кормових сумішей з включенням соломи широко застосовується прес-гранулятор ДГ-І, що включає шнековий живильник, лопатевий одновальний змішувач, прес і комунікації для подачі в змішувач пари і меляси. Інтенсивність подачі маси регулюють частотою обертання шнека [5]. Для подачі води і пари в зоні розвантажувального отвору живильника передбачені форсунки і колектор. Крім цього, у верхній частині змішувача встановлені три форсунки для подачі рідких компонентів. Пара подається через редуційний клапан, що знижує тиск до 0,3...0,4 МПа, який контролюється за показниками манометра. Витрата пари 0,167 кг/с, температура гранул після преса 50...80°C. Прес ДГ-І комплектують вертикальною охолоджувальною колонкою ДГ-ІІ і подрібнювачем гранул ДГ-ІІІ, який використовується за необхідності подрібнення гранул в крупку. Валки подрібнювача рифлені. Лінія також укомплектована просіювальною машиною. Устаткування ОПК-2 поставляється в наступних виконаннях: ОПК-2,0 - універсальне для брикетування та гранулювання кормів; ОПК-2,0-1 - для гранулювання комбікормів і трав'яного борошна; ОПК-2,0-2 - для брикетування сумішей. ОПК-2,0 включає прес-гранулятор, змішувач-живильник, системи подачі кормів, накопичення та дозування, охолодження і сортування. Прес - основна машина у комплекті обладнання, призначена для здійснення технологічних операцій гранулювання і брикетування кормів. Складається вона з редуктора, змінних пресувальних вузлів для гранулювання і брикетування), підіймача та електродвигуна. Редуктор і електродвигун змонтовані на загальній плиті, їх вали з'єднані муфтою. Пресувальний вузол для гранулювання служить для приготування гранул комбікормів або трав'яного борошна. Основні частини - кільцева матриця з радіальними отворами, два

пресувальних вальці, блок напрямних лопаток, плита з муфтою для приводу робочих органів змішувача і приймач. Валець для гранулювання – це коток, що обертається навколо ексцентричної вісі на двох конічних роликів підшипниках, ущільнених манжетами і закритих кришками. Змішувач-живильник призначений для безперервного перемішування зволоженого корму і примусової подачі його у камеру пресування. Складається він з циліндричного корпусу з відкритим вивідним кінцем і двома завантажувальними горловинами, консольного шнека і мішалки, колектора для підведення пари. Змішувач може переміщатися на опорних роликах по напрямних і в робочому положенні кріпиться до преса фіксаторами [5]. Система забору січки призначена для приймання трав'яної і солом'яної січки і транспортування її у змішувач-живильник. Складається вона з пневматичного трубопроводу, забірника трав'яної січки, вентилятора, циклона зі шлюзовим затвором і ланцюгово-пластинчастого транспортера. Солом'яна січка завантажується в пневмо трубопровід через шлюзовий затвор, а трав'яна січка з сушильного агрегату - в забірник січки.

Основною умовою виробництва гранульованих кормів є дотримання вимог санітарії та безпеки продукту. Заражені бактеріями, забруднені токсинами, прогірклі корми найбільш небезпечні і можуть призвести до серйозних захворювань тварин, різко знизити ефективність і рентабельність виробництва та якість продукції. Ринок комбікормів щорічно зростає на 10–12%. Не тільки кількість, але і якість кормів неухильно поліпшується.

Зростає попит на гранульовані комбікорми для свиней, птиці та молочних телят. Гранульовані корми мають ряд переваг перед розсипними: більш легке транспортування і зберігання, рівномірний розподіл і фіксація всіх поживних інгредієнтів у невеликому об'єму продукту, забезпечення підвищення якості травлення і зменшення конверсії організмами тварин. У процесі гранулювання знищується до 95% колоній цвілевих грибів, що виробляють токсини.

Основною перевагою процесу гранулювання є не тільки зведення до мінімуму ризику зараження тварин сальмонельозом, але і поліпшення споживання корму, зменшення запарювання кормів та їх розшарування в процесі доставки і згодовування. Залежно від вологості кормової суміші в процесі гранулювання можна отримати гранули з різними структурно-механічними характеристиками.

Використана література

1. Кулаковська Т. А. Огляд ринку комбікормової промисловості України // Економіка харчової промисловості. 2015. № 2. С. 25–30.
2. Салькова І.Ю. Тенденції розвитку птахопродуктового підкомплексу АПК України // Агросвіт. 2015. № 19. С. 21–24.
3. Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/apk>

4. Швецов Н. Новые комбикорма с экструдированным // Животноводство России. окт. 2014. С. 43–44.
5. Кошак Ж., Иванов А., Кошак А. Исследование энергоёмкости процесса гранулирования при производстве комбикорма для птицы // Агротрансформация. 2013. № 2.

ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ТРІСОК ДЛЯ СУШІННЯ ЗЕРНА

Ткаченко Г. В., викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Найпримітивніша технологія спалювання метрових колод (бразильські сушарки *kerlerweber*), потребує значних витрат фізичної праці. Істотним недоліком використання цього виду палива є його висока вологість, яку важко видалити. Так, метрові колоди за повітряно-сонячного сушіння, тривалістю декілька місяців, переважно вологістю вище 30%.

Для прискорення сушіння деревини, її подрібнюють на паливні тріски розмірами до 30мм. Останні отримують за зрізання гілок плодкових та лісових насаджень, що залишаються від профілактичної обрізки. Для їхнього транспортування придатні шнекові, стрічкові, скребкові транспортери та зернові норії. Сушать паливні тріски в барабанних сушарках.

Розроблено техніко-економічне обґрунтування, технологічну схему та робочі проекти теплогенератора для спалювання паливних трісок, гранул, незначної кількості відходів деревообробної промисловості (з сучками та цвяхами, що неможливо подрібнити до тріски). За умови використання теплообмінника, необхідно майже в два рази збільшити потужність теплогенератора та витрати палива. Ефективна експлуатація теплообмінника можлива лише висококваліфікованим, дисциплінованим персоналом в поєднанні з інженерними рішеннями – автоматизація процесу спалювання, захист від перебоїв енергопостачання та ін.

Дослідження проведено на базі ТОВ "Відродження" с. Громада Любарського району Житомирської області.

Проектом будівництва передбачено очищення топкових газів в циклонах та перевірка показників безпеки насіння сої на залишки речовин неповного згорання палива: діоксинів, важких металів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів (бензопірен та ін.).

Деревину, що має більший діаметр, ніж максимально допустимий для рубальної машини, необхідно розколоти. В комплекті з рубальною машиною ПЛ-160 необхідно мати гідравлічний колун КГ-1000. Для рубальної машини МРПП-30 нами сконструйований механічний колун КМ-2000.

Встановлено, фактичний максимальний діаметр деревини для обох машин нижчий ніж паспортний, оскільки для спалювання надходила деревина непрямолинійної форми, з великою кількістю розгалужень волокнистої структури. Проте, перевищення навантаження призводило до вигинання рами перегріву гідравлічної рідини (КГ-1000) або розриву ланцюга (КМ-2000), а відсутність механічної подачі суттєво знижувало продуктивність колуна КМ-2000 до 3 м³/год.

Оптимальні режими роботи рубальних машин передбачають використання вологої деревини, сушіння та зберігання паливних трісок. Застосування такої схеми потребує додаткових операцій з транспортування паливних трісок та сховищ для їхнього зберігання. Для цього нами обрана схема, що включає: повітряно-сонячне сушіння деревини, її транспортування, подрібнення та спалювання. Ножі рубальних машин заточували на верстаті ТЧН 21-5, кут заточування ножів підібраний відповідно до вологості деревини.

Подрібнення деревини проводили за допомогою стаціонарної рубальної машини МРНП-30 та мобільної – ПЛ-160. Привід рубальної машини ПЛ-160 може здійснюватися як від електродвигуна, так і від валу відбору потужності трактора класу МТЗ-82. Останній варіант дозволяє подрібнювати крони дерев безпосередньо в лісі.

Подача паливних трісок в теплогенератор відбувалася шнековими конвеєрами, а тому одним з важливих показників роботи рубальних машин є масова частка трісок, що неможливо подати шнеком (довжина – понад 100мм, товщина – понад 20мм).

Рубальна машина ПЛ-160 укомплектована заводом-виробником електродвигуном потужністю 30 кВт, що значно менше потужності двигуна трактора класу МТЗ-82. Дослідження показали, що використання електроприводу знизило фактичну продуктивність рубальної машини до 3 м³/год. Проблеми з перевищеннями температури гідравлічної рідини також призводили до вимушених зупинок. Відсутність механізованої подачі дерева на рубальну машину МРНП-30 – основна причина зниження фактичної продуктивності до 21 м³/год.

Рубальна машина МРНП-30 розміщена нижче підлоги цеху, що полегшує гравітаційну подачу деревини. Тріски подавали у бункер приймання палива з автотранспорту відцентровою силою, наприклад, від мобільної рубальної машини ПЛ-160. Вміст бункера розвантажували на стрічковий транспортер. Для підйому палива у накопичувальний бункер використовували скребковий транспортер. Паливні тріски подавали у теплогенератор ТПГ-5 (проект Марцун О.М., Скобленко В.П., Ярошенко В.В., Ткаченко Г.В.) за допомогою чотирьох шнекових конвеєрів.

Встановлено, що якісне згорання палива на похилій колосниковій решітці відбувається за лінійних розмірів трісок в межах: ширина та висота – 10...25мм, довжина – 25...100мм. Часточки палива менших розмірів провалюються крізь

отвори в колосниковій решітці, а згораючи під нею, пошкоджують її високою температурою. Часточки з високою площею поверхні та низькою масою піднімаються потоком повітря, не встигають згоріти в зоні факелу і збільшують кількість іскор та продуктів неповного згорання в димових газах.

Виявлено, що крупну фракцію палива важко транспортувати шнеками, тривалість її підсушування на похилій частині колосникової решітки більша. Крупна фракція має меншу загальну площу поверхні, тому інтенсивність процесу окислення сповільнюється.

Висновки. Фактична продуктивність колуна КГ-1000 та рубальної машини ПЛ-160 нижчі від паспортних, за умов безперервної експлуатації на великому підприємстві 1 та 3 м³/год відповідно. Відсутність механізованої подачі сировини знижує фактичну продуктивність колуна КМ-2000 до 3 м³/год та рубальної машини МРНП-30 21м³/год. Найбільший вихід крупної фракції паливних трісок (20%) за використання рубальної машини МРНП-30. Вихід крупної фракції паливних трісок за переробки сировини довжиною 1 м на 60...100% вищий, ніж довжиною 2 м.

Використана література

1. Головчук А. Ф. Вдосконалення системи теплопостачання студмістечка уманського національного університету садівництва // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2016, № 3 (63) 76-96С. DOI: 10.15802/stp2016/74720

2. Нгуен Ф. Системи машин для заготовки деревини в енергетических плантациях // StudArctic forum. Выпуск 1 (1), 2016, DOI: 10.15393/j102.art.2016.104

3. Спосіб підготовки насіння сої плющенням для вилучення олії екструзією з наступним пресуванням: пат. 110507 Україна, МПК С11В 1/04 А23Р 30/20 / Марцун О.М., Осокіна Н.М., Янюк Т.В., Ярошенко В.В., Ткаченко Г.В. – № у 2016 04102; заявл. 14.04.2016 ; чинний з 10.10.2016, Бюл. № 19.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ ЯБЛУЧНИХ СУСЕЛ У ВИГОТОВЛЕННІ НЕКРІПЛЕНИХ ВИН

Токар А.Ю., д. с.-г. н., професор

Гайдай І.В., к.т.н., доцент

Матенчук Л.Ю., к. с.-г. н., доцент

Харченко З.М., ст. виклалач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Плодово-ягідне вино є здоровим і якісним продуктом та здатне розширити асортимент цієї групи напоїв. За споживанням вина Україна на 88

місці, що у 10–20 разів менше, ніж у розвинених країнах світу. Після прийняття у 2018 році законопроекту «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо розвитку виробництва терруарних вин та натуральних медових напоїв» дозволено малому виноробству виготовляти тільки натуральні сортові або купажні вина на основі бродіння винограду, різних плодів, ягід або меду, без застосування кріплення спиртом-ректифікатом. Тому оптимізація процесу бродіння яблучних сусел з метою виготовлення некріплених виноматеріалів з достатньою об'ємною часткою етилового спирту є актуальним.

Біотехнологічний процес бродіння характеризується великою кількістю різноманітних реакцій і перетворень. У результаті бродіння змінюється склад сусла, накопичуються нові продукти, проходять складні біохімічні, фізичні і хімічні перетворення системи, в результаті яких з виноградного соку утворюється вино [1].

Аналогічно спиртове бродіння плодово-ягідних сусел є багатоступеневим складним процесом. Під час якого в результаті життєдіяльності дріжджів утворюється два головних продукти – етиловий спирт і діоксид вуглецю, а також ряд так званих вторинних продуктів. Хімізм бродіння детально викладено у працях професорів З.Н. Кишковського, І.М. Скуріхіна, Н.І. Бур'ян, Г.Г. Валуйко [2].

Солодкі плодово-ягідні вина – це некріплені вина, які готують зброджуванням підсолоджененого сусла з таким розрахунком, щоб забезпечити накопичення етилового спирту вище нижньої межі для кожної марки на 1,2–1,4 %. Дозволяється використовувати виноматеріал за наявності залишкового цукру не більше 1,0 г/100 см³. Для забезпечення об'ємної частки етилового спирту в готовому солодкому вині 13 %, необхідно приготувати виноматеріал, що має вміст 14,2–14,3 %, а масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний у вихідному суслі має бути 24,1–24,3 г/100 см³. Для забезпечення об'ємної частки етилового спирту в готовому солодкому вині 14 %, необхідно приготувати виноматеріал, що має вміст 15,3–15,4 %, а масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний у вихідному суслі має бути 26,0–26,1 г/100 см³ [3]. Створення та підтримування оптимальних умов для проходження процесу бродіння шляхом вибору відповідної раси дріжджів [4, 5]. Складність у виробництві некріплених виноматеріалів полягає у тривалому процесі бродіння. За даними Н.А. Мехузла, А.Л. Панасюк [6] тривалість бродіння таких сусел може сягати до 4 місяців. А критерії для оцінки того, що процес протікає в оптимальному режимі відсутні. Тому пошуки оптимізації процесу бродіння залежно від різних факторів є необхідною умовою для забезпечення успіху [7].

Оптимізація процесу бродіння сусел з яблук сортів Спартан і Айдаред з метою отримання критеріїв для порівняння фактичних результатів контролю та своєчасне передбачення кінцевого результату було метою наших досліджень.

Як показали результати досліджень оптимальний процес бродіння сусла можна описати квадратичною параболою. Зокрема для зброджування сусел з

яблук сорту Спартан і Джонатан можна застосовувати АСД раси ЕС 1118, ENSIS LE-5 та ENSIS LE-6.

Динаміка об'ємної частки етилового спирту (y , %) залежно від тривалості бродіння (x , доба) за оптимального процесу бродіння сусла з початковою масовою концентрацією цукрів 266 г/дм^3 з яблук сорту Спартан може бути описана рівнянням квадратичної параболи: $y = -0,005x^2 + 0,528x + 2,619$. Область застосування якого від 1 до 76 доби, за допустимої похибки 1,4 %. На 22 добу об'ємна частка етилового спирту в суслі повинна бути не нижче 13 %.

Динаміка об'ємної частки етилового спирту (y , %) залежно від тривалості бродіння (x , доба) за оптимального процесу бродіння сусла з початковою масовою концентрацією цукрів 300 г/дм^3 з яблук сорту Спартан може бути описана рівнянням квадратичної параболи: $y = -0,0112x^2 + 0,8834x + 0,8776$. Область застосування якого від 1 до 56 доби, за допустимої похибки 1,4 %. На 17 добу об'ємна частка етилового спирту в суслі повинна бути не нижче 13 %.

Об'ємна частка етилового спирту (y , %) у суслі з масовою концентрацією цукрів до початку бродіння 266 г/дм^3 з яблук сорту Джонатан за оптимального проходження процесу може бути прогнозована залежно від тривалості бродіння (x , доба) за моделлю у вигляді рівняння: $y = 0,005x^2 + 0,526x + 1,61$. Область застосування $x = 0 \dots 76$ діб. Допустиме відхилення 0,85 %. Добрим результатом може бути також вміст етилового спирту в суслі 13 % об. на 26 добу.

Користуючись створеними моделями можна своєчасно оцінити проходження процесу бродіння та прийняти міри щодо його покращення.

Використана література

1. Хімія та біохімія вина [Доморецький В.А., Маринченко В.О., Білько М.В., Мацко О.П., Василицька С.М.]; за ред. А.І. Українця. К.: НУХТ, 2007. 261с.
2. Литовченко А.М., Тюрин С.Т. Технология плодово-ягодных вин. Симферополь: Таврида, 2004. 368 с.
3. Сборник технологических инструкций и нормативных материалов по плодово-ягодному виноделию / [Литовченко В.П. И др.]. Кн.2: Учет и отчетность при переработке плодов и ягод / Под ред. д.т.н. А.М. Литовченка. Дніпропетровськ:Січ, 1998. 290 с.
4. Soares-Lepe J.A., Morata A. New trends in yeast selection for winemaking / Trends in Food Science & Technology. Volume 23, Issue 1, January 2012. P. 39–50.
5. Масляк Н. Новые биотехнологические приемы корпорации „Лаллеманд” / Масляк Н.: матеріали VI Міжнародної спеціалізованої виставки-симпозіуму [„Вино та виноробство”]. Одеса: Морвокзал, 2006. С. 100.
6. Мехузла Н.А., Панасюк А.Л. Плодово-ягодные вина М.:Легкая и пищевая пром-сть, 1984. 240 с.

7. Sharma S.K., Joshi V.K. Optimization of some factors for secondary bottle fermentation for production of sparkling plum (*Prunus salicina*) wine // Indian J. exper. Biol. 1996. Vol 34, № 3. P. 235–238.

ПОЄДНАННЯ АЛИЧИ З КАБАЧКАМИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ВИДІВ ДІЄТИЧНИХ КОНСЕРВІВ

Харченко З.М., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

За останні десятиріччя консервна промисловість надає перевагу використанню плодів і овочів які підвищують дієтичну та біологічну цінність консервів. Консерви з плодів і овочів є обов'язковою складовою раціону людини на протязі всього року. Саме консерви є повноцінною здоровою їжею, яка попереджує захворювання і допомагає організму пристосовуватись до змін навколишнього середовища.

В останні роки для розширення асортименту і більш повного задоволення потреб людини в різноманітному харчуванні почали випускати багатокомпонентні фруктово-овочеві консерви. Такі консерви мають підвищену харчову цінність, але асортимент цієї групи консервів є досить обмеженим.

Тому збільшення виробництва фруктово-овочевих консервів є актуальним для України.

Для того, щоб забезпечити потреби населення, потрібно розширювати асортимент консервів і вдосконалювати існуючий.

Слід звернути увагу на продукти дієтичного призначення. Так, як на даний момент зростають потреби у споживанні дієтичних консервів.

Основною метою даної наукової роботи є розробка рецептур збалансованих за хімічним складом і покращеними органолептичними властивостями консервів з аличі та кабачків.

Алича є чудовою сировиною для виготовлення фруктових консервів [7].

В основу розробки нових видів консервів покладено купажування плодів аличі та кабачків, поєднання їх корисних властивостей з метою створення продукту харчування за науково обґрунтованими нормами з дієтичними та профілактичними властивостями.

Купажовані консерви мають вищу харчову та біологічну цінність в порівнянні з однокомпонентними плодовими і в більшій мірі відповідають формулам збалансованого харчування як дорослої людини так і дитини.

Для надання дієтичних властивостей консервам «Алича протерта з цукром» була розроблена нова рецептура на виготовлення нового виду консервів «Алича та кабачок протерті з цукром».

Плоди аличі містять багато різних біологічно-активних речовин. Вміст сухих речовин в аличі коливається від 10,8 до 17,1%, загальна кількість цукрів становить 4,13 – 5,76%, кількість пектинових речовин 0,43 – 1,5%, а титрованих кислот від 1,8 до 3,1%. Окремі кислоти мають визначну радіопротекторну дію. Отже алича прекрасний оздоровчий продукт харчування [6].

З лікувально-профілактичної точки зору, алича впливають на обмін речовин, вгамовує спрагу, заспокійливо діє на нервову систему, володіє мочегінними властивостями, тому її рекомендують при хворобах жовчного міхура, нирок, атеросклерозі, гіпертонічній хворобі, серцево - судинних розладах [5].

Ознайомившись із високими смаковими, харчовими та лікувальними властивостями аличі, переконалися в тому що вона дійсно є найбільш корисним плодом.

Але тема нашого наукового дослідження – «Розширення асортименту дієтичних консервів з аличі», так як вона містить велику кількість цукрів, порівняно високу кислотність , то особливо дієтичною й назвати не можна, причина в тому, що люди які мають різні захворювання шлунку, серцево-судинні, та інші захворювання , не можуть вживати продукти з високою кислотністю, та великим вмістом цукрів.

В даній науковій роботі, для надання нашому продукту більш дієтичного вмісту, ми вирішили додати кабачок, плоди якого також використовують у харчовій промисловості та лікуванні.

Кабачки належать до найбільш розповсюджених овочів, що вирощуються по всій території України. Маючи приємні органолептичні властивості та високу біологічну цінність. Кабачки здатні покращувати апетит і сприяти кращому засвоєнню інших продуктів. Плоди кабачків містять 1,7-3,3% цукрів, 0,05-0,1% кислот, 16-45мг,% вітаміну С.[6] Вони корисні при захворюванні нирок, серця і кровоносних судин, сприяють виведенню зайвої рідини з організму людини.

З наведених вище даних по лікувально-профілактичним властивостям аличі та кабачка можна зробити висновок, що коли ми замінимо деяку частину аличі кабачками, то звичайно вміст цукрів, та кислотність зменшиться, що зроблять наш продукт дієтичним.

Для досягнення цієї мети використовували аличу сорту «Обільна» та кабачки сорту «Грибовський-37» [4]. Плоди кабачка брали з недорозвиненим насінням, молоді, свіжі. Їх мили , видаляли плодоніжки й квітколоже, інспектували, подрібнювали, прошпарювали і протирали. Аличу мили, видаляли кісточку, прошпарювали а потім протирали аналогічно кабачкам. Компоненти згідно рецептури змішували.

На початку досліджень було визначено хімічний склад сировини для приготування суміші. Встановлено, що вміст сухих розчинних речовин у аличі 13,6 %, у кабачках – 3,8%. [1] Значно відрізняється в зразках продукції

титрована кислотність - від 0,12 % у кабачках до 2,8% у аличі.[2] Вміст цукрів у кабачках 3,2%, у аличі значно більше 10,4%. Вміст аскорбінової кислоти встановлено у плодах аличі – 12,2 мг/100 г, тоді як у кабачках 20,8мг/100г.[3] Вміст каротину у аличі 1,6 мг/100 г тоді як у кабачках 4,8 мг/100 г.

Однак за літературними даними кабачок містить харчові волокна і здатен знизити вміст органічних кислот, що є у надлишку в плодах аличі [7].

Можна було зробити припущення, що поєднання цієї сировини у суміші дасть позитивний результат. В результаті проведених досліджень визначено, що повноцінну за смаковими якостями суміш можна отримати тільки з якісної сировини. Масова частка титрованих кислот у запропонованих консервах знизилась на 0,43 %, порівняно з показниками контролю.

Вміст каротину в порівнянні з контролем збільшився на 0,48 мг/100 г. Вміст аскорбінової кислоти в суміші збільшився на 1,52мг/100г.

Таким чином, додавання кабачків при виготовленні суміші призвело до покращення деяких фізико-хімічних та органолептичних показників якості. Аличево-кабачкова суміш мала більш гармонійний смак, привабливий вигляд, містила значно більше каротину, аскорбінової кислоти та мінеральних речовин. Додавання кабачків надало їй більш дієтичних властивостей за рахунок зниження кислотності та цукрів.

Використана література

1. ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод и определение растворимых сухих веществ. М.: Из-во стандартов, 1990. 14с.
2. ГОСТ 2555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.-М.: Изд-во стандартов, 1983. 18 с.
3. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. –М.: Из-во стандартов, 1989. 16 с.
4. Барабаш О.Ю. Овочівництво: Підручник /О .Ю . Барабаш.– К.: Вища школа, 1994. 374 с.
5. Кудряшова А.А. Влияние питания на здоровье человека. // Пищевая промышленность. 2004. № 12. С. 88–89.
6. Покровський А.А. Химический состав продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1987. 226 с.
7. Каблучко Г.О. Плодівництво. К.: Вища школа, 1990. 350 с.

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

РЕМОНТ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС

Бакаев В.А.⁴

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Важнейшими факторами, определяющими эксплуатационную надежность и срок службы транспортных и технологических машин и оборудования, являются эксплуатационные свойства поверхностного слоя материала и его прочность. При эксплуатации нередко изнашиваются рабочие поверхности деталей, что требует их полной замены и, как следствие, повышения себестоимости ремонта. В ряде случаев изготовление деталей целиком вообще нерационально в связи с высокой стоимостью материалов и трудностью обработки. Поэтому для решения задач повышения физико-механических показателей рабочих поверхностей деталей и увеличения их срока службы в машиностроении и предприятиях сервиса применяют различные способы восстановления и поверхностного упрочнения.

Анализируя неисправности блоков цилиндров, можно утверждать, что их можно восстанавливать в комплексе единого технологического потока с использованием стандартной оснастки в технологической последовательности, начиная от очистки с растачиванием и наплавкой, и до контроля качества работ по восстановлению блока.

Одной из часто встречающихся причин отбраковки блока цилиндров является износ гнезд коренных подшипников. Наиболее простой способ восстановления поверхностей под вкладыши коренных подшипников – растачивание этих поверхностей. Также применяют способ восстановления путем наплавки, либо приварки стальной ленты. Однако, описанные способы связаны со снятием с поверхности детали материала. Поэтому необходимо разработать новый способ восстановления посадочных поверхностей, не приводящий к ухудшению детали.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин : учеб. Пособие. М. : ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

⁴ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: Учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №1 для подготовки студентов по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2011. 38 с.

3. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ

Баталов А.Н.⁵

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

В последнее время хозяйства Белгородской и других областей сталкиваются с проблемой образования уплотненного слоя земли или плужной подошвы под обрабатываемым слоем земли. Этот слой препятствует росту корней растений. Так же уплотнения почвы ведет к затратам, связанным с расходом топлива техникой, обрабатывающей почву. Так например при прохождении по полю трактором на гусеничном ходу сопротивление вспашке растет на 16-20%, после тяжелых тракторов и автомобилей 45-60%, комбайнов 72-90%.

Для борьбы с плужной подошвой используют специальные орудия, называемые глубокорыхлителями. Эти орудия позволяют рыхлить почву и разрушать плужную подошву на глубину до 45 см. Конструкция глубокорыхлителей различна и каждая из них имеет свой ряд преимуществ и недостатков. Но основной проблемой глубокорыхлителей является ресурс рабочего органа.

Повышение ресурса новых рабочих органов глубокорыхлителей может показаться интересным не только покупателю, но и производителю орудий и достижимо различными способами:

- Применение более износостойких материалов
- Изменение конструкции рабочего органа
- Нанесение износостойких материалов

Первый способ существенно увеличит цену детали.

⁵ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

Второй способ требует изменений в конфигурации оборудования, либо покупку нового, что несет дополнительные затраты, так же в большинстве случаев, конструкция рабочего органа не требует каких-либо изменений.

Наплавка является более простой операцией, которая позволяет увеличить ресурс новой детали, не меняя (для лучшего качества работы) конструкции стандартного изделия и не используя большого количества дорогого износостойкого материала. Как правило, оборудование для наплавки можно найти на любом заводе по изготовлению сельскохозяйственных орудий. Тем самым делая этот способ наиболее привлекательнее и надежнее, а так же экономически эффективнее по сравнению с другими вышеизложенными способами для завода изготовителя.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЗНОСОСТІЙКОСТІ

Борак К.В., к. т. н.

Житомирський агротехнічний коледж, м. Житомир

Як відомо, підвищити довговічність та зносостійкість деталей та робочих органів машин можливо трьома методами: технологічним, конструкційним та експлуатаційним. В роботі [1] вказується, що здобуті за 50 років знання в області трибології реалізуються в промисловості в наступному співвідношенні 80% конструювання та 20 % експлуатація. Автор роботи [1] посилається на доповідь П. Джоста на конференції в Лондоні в 2016 році де під конструюванням мається на увазі використання конструкційних та технологічних методів підвищення зносостійкості.

Технологічним методам підвищення зносостійкості деталей та робочих органів машин, що працюють в умовах абразивного зношування приділено найбільше уваги серед конструкторів та науковців. В більшості випадків вони зводяться до вибору режимів обробки матеріалу деталей або вибору способів зміцнення поверхні, що взаємодіє з абразивним середовищем.

В відомих роботах вибір матеріалу для зміцнення і способу зміцнення здійснюється для конкретної деталі і конкретних умов роботи та не носять системного характеру, що унеможливорює їх застосування для інших ґрунтово-кліматичних умов роботи. Нижче приведемо перелік запропонованих способів

зміцнення для підвищення зносостійкості робочих органів, що працюють в середовищі ґрунту:

- в роботі [2] запропоновано проводити точкове зміцнення лемішів порошковим дротом ПП-АН170 (підвищення зносостійкості леміша 1,5...2.8 рази);

- в роботі [3, 4] запропоновано проводити науглецевування робочих поверхонь лемішів (підвищення зносостійкості леміша в 2 рази);

- в роботі [5] запропоновано для підвищення зносостійкості використовувати нанокристалічні керамічні матеріали, які наносяться вібродуговою наплавкою (підвищення зносостійкості деталей, що працюють в абразивному середовищі в 2...2,5 рази);

- в роботі [6] запропоновано проводити комбіноване зміцнення долота анкерних сошників: передню поверхню зміцнювати електро-вібродуговим зміцненням металокерамікою бокову поверхню зміцнювати електроіскровим легуванням сплавом Т15К6, і СВЧ-гартування долота в зоні потовщення;

- в роботі [7] запропоновано проводити зміцнення долота культиватора ИМПАГ-6 металокерамічним порошком ПГ-10Н-01 (зменшення зносу на 35%);

- в роботах [8, 9] запропоновано проводити зміцнення деталей ґрунтообробних сільськогосподарських машин індукційним методом сплавом ПГ-С1 з накладанням механічної вібрації під час розплавлення наплавленого металу (підвищення зносостійкості в 2,2...3,4 рази).

Як бачимо, з представленого аналізу, запропоновано багато способів підвищення зносостійкості та довговічності робочих органів ґрунтообробних та посівних машин, але через відсутність комплексного підходу вони вирішують тільки якусь конкретну задачу.

Використана література

1. Мышкин Н.К., Горячева И.Г. Трибология: тенденции полувекового развития. Трение и износ, 2016 г. Том 37. №6. С. 665–669.

2. Денисенко М.І., Рубльов В.І. Підвищення довговічності робочих органів ґрунтообробних машин з використанням точкового зміцнення. // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. 2011. №24. Ч. 2. С. 28–35.

3. Колпаков А.В. Технология упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин // Вестник НГИЭИ, 2010. С. 40–46.

4. Киргизов В.Е., Шишкин Г.М., Балданов К.П. и др. Повышение долговечности плужных лемехов при восстановлении наплавкой угольным электродом // Весник ирГСХА. 2010. Вып 38. С. 65–70.

5. Титов Н.В. Упрочнение рабочих органов машин, эксплуатируемых в абразивной среде // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании-2012: сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. Т. II. Одесса: КУПРИЕНКО. 2012. С. 46–48.

6. Лялякин В.П., Аулов В.Ф., Ишков А.В., Кривочуров Н.Т., Иванайский В.В., Соколов А.В., Коваль Д.В., Дрейер Х., Швамм В. Износ долот анкерных сошников сеялки PRIMERA DMC-9000 упрочненных комбинированными покрытиями в условиях Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 12(122). С. 124-132.

7. Щицын В.Ю., Кастел Эрнандес Сантьяго Эмтебал, Волков А.А. Технология вибродугового упрочнения с использованием ферродобавок применительно к условия Республики Куба // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», 2018. С. 35-39

8. Пулька Ч. В., Сенчишин В. С., Шарик М. В. Підвищення довговічності деталей ґрунтообробних сільськогосподарських машин з використанням різних методів наплавлення // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортних комплексів. 2018. С. 75-89.

9. Сенчишин В.С., Пулька Ч.В. Современные методы наплавки рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных сельскохозяйственных машин (обзор) // Автоматическая сварка. 2012. № 9 (713). С. 48-54.

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ МЕХАНИЗМОВ

Бочаров М.С.⁶

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Тракторы и сельскохозяйственная техника поступают в капитальный ремонт с различными видами загрязнений. Поэтому очистка и мойка объектов ремонта является обязательной операцией, предшествующей разборке, дефектации, восстановлению деталей сваркой и наплавкой, клеевыми композициями, гальваническими и химическими покрытиями. Операции мойки выполняются перед сборкой сопряжений и окраской изделий.

По данным ГОСНИТИ плохая очистка блоков цилиндров и их головок от нагара и накипи приводит к снижению эффективной мощности двигателей на 5...8%, увеличению расхода горюче-смазочных материалов на 10...20%. Из-за плохого качества моечно-очистных работ межремонтный ресурс агрегатов может снижаться до 30%. Наличие жировых и других видов загрязнений на

⁶ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

поверхностях, подлежащих окраске, приводит к шелушению лакокрасочных покрытий в процессе эксплуатации машин. В результате плохого обезжиривания перед осаждением гальванических и химических покрытий может происходить их отслаивание. Загрязнения в деталях, восстанавливаемых наплавкой и сваркой, вызывают образование в наплавленном металле пор и раковин.

Процесс очистки объектов ремонта заключается в удалении с его поверхности с помощью твёрдой или жидкой среды всех видов загрязнений.

Очистка объектов ремонта от загрязнений обеспечивается комплексом моечно-очищающего оборудования, управляемого соответствующим персоналом ремонтного предприятия. Система очистки может быть построена без регенерации или с регенерацией очищающей среды.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА МУФТ СЦЕПЛЕНИЯ

Гончаров А.А.⁷

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

При проведении текущих и капитальных ремонтов тракторов один из видов ремонта является ремонт муфт сцепления и муфт поворота. Несложная технология при отсутствии механизации и приспособлений превращается в трудоемкий процесс. Наряду с этим, ручная работа не обеспечивает необходимого качества. Для разборки, сборки, регулировки муфт сцепления тракторов и автомобилей предлагается следующее устройство.

Устройство для разборки, сборки, регулировки муфт тракторов состоит из плиты, заплипованной от нажимного промежуточного диска муфты сцепления трактора и основания с внутренней резьбой М30х2,5. В резьбовой части втулки установлена стойка, к верхней части которой приварена вилка с вмонтированным в нее нажимным механизмом, состоящим из прижима, подвижного нажимного ролика, эксцентрика. В диске имеются три положения

⁷ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

фіксації с роликом и три отверстия диаметром 10 мм для установки его в вилке.

Планка служит для передачи усилия от ролика к прижиму, прижимная пластина – для разборки и сборки муфты поворота гусеничных тракторов.

Принцип работы приспособления следующий: муфту сцепления устанавливают на плиту, поворачивают ручку эксцентрика до установки ее в фиксированное положение. При этом пружины муфты сцепления сжимаются, что позволяет разбирать, собирать или регулировать ее.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года) – Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222-226

2. Сахнов А.В., Ковалев А.Н. Совершенствование стенда для разборки и сборки двигателей внутреннего сгорания // Материалы международной студенческой научной конференции (31 марта – 1 апреля 2015 г.). Белгород. С. 42.

3. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

4. Новицкий А.С., Забара А.Е. Разработка стенда для разборки муфт сцепления / А.С. Новицкий, // Материалы международной студенческой научной конференции (31 марта – 1 апреля 2015 г.). Белгород. С. 40.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА

Ильяшенко С.В., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Применение зажимных устройств, в качестве привода которых служат пневматические цилиндры, значительно сокращает вспомогательное время на установку и снятие детали [1-3]. За счет уменьшения вспомогательного времени уменьшается норма времени на выполнение операции, а, следовательно, возрастает производительность труда.

Прижимные устройства должны удовлетворять определенным требованиям: при зажиме не изменять первоначально заданное положение детали; сила зажима должна обеспечивать надежное закрепление детали.

Предложено прижимное пневматическое устройство, используя которое, сокращают время закрепления балансира при выполнении технологических операций по восстановлению изношенных его поверхностей.

Прижимное устройство включает в себя следующие основные детали: основание с пазами для крепления на столе станка; на верхней части основания устанавливаются подставка и фиксаторы для установки обрабатываемого балансира. Для закрепления балансира в процессе обработки служит рычаг, который через стойку связан с пневмоцилиндром. Для распределения подачи сжатого воздуха в пневмоцилиндр при закреплении и освобождении обрабатываемого балансира служит пневматический кран управления.

Предложенное устройство сократит время пребывания ремонтируемых деталей в ремонте, что в конечном итоге увеличит производительность ремонтного производства.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

2. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Перспективы импортозамещения запасных частей зарубежной техники в Белгородской области [Текст]. Белгородский агромир. 2014. № 6 (87). С. 19–21.

3. 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. 2015. С. 75–76.

4. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика // Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции / Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия» (ВГЛТА). 2014 г. № 5 Ч.3 (10-3), С. 268–272.

К ВОПРОСУ РЕМОНТА ШЕСТЕРЕНЧАТЫХ НАСОСОВ

Кадин И.Н., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

К основным дефектам насоса можно отнести износ стенок колодцев корпуса, крышки корпуса насоса, уплотнений, шестерен и втулок [1-3]. Для восстановления корпуса насоса, при небольшом износе стенок колодцев, неизношенную часть, т.е. нагнетательную полость, используют вместо всасывающей. Для этого рассверливают нагнетательное отверстие до размеров всасывающего канала, изготавливают новый дренажный канал, а старый заливают баббитом или заделывают полимерной композицией на основе эпоксидной смолы. При большом износе корпус насоса восстанавливают методом пластической деформации. Для этого корпус нагревают в электропечи до 480...500 градусов и выдерживают в течении 30 мин. При 440 градусах корпус обжимают в пресс-форме, которая позволяет получить припуск по диаметру колодцев для механической обработки. Корпус обжимают на прессе П-474А, развивающем усилие 1000 кН (100тс). После обжатия корпус помещают в печь, выдерживают при 520...535 градусах в течении 20 мин и закаливают в воде, нагретой до 50...75 градусов. Изношенный корпус можно восстанавливать также постановкой переходных вставок нанесением клеевого состава на основе эпоксидной смолы или заливкой сплавом АЛ9 [3,4]. Изношенные втулки восстанавливают нанесением полимерной композиции на основе эпоксидной смолы, осадкой, обжатием и раздачей с последующей механической обработкой.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика // Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции / Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия» (ВГЛТА). 2014 г. № 5 Ч.3 (10-3). С. 268–272.
2. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В. Современные проблемы отрасли : Учебное пособие по дисциплине (направление подготовки магистратуры 35.04.06 – «Агроинженерия») [Текст]. п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. 90 с.
3. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.
4. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). —

www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

5. Скурятин Н.Ф. Основы профессиональной деятельности: учебное пособие по дисциплине. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. 71 с.

РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ

Кастонян Ю.К., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Станки токарной группы широко распространены в мастерских по ремонту машин и занимают около 70 % от общего количества металлообрабатывающих станков [1,2,3].

При ремонте машин целесообразно расширить возможности их использования за счет постановки дополнительного приспособления, которое позволит выполнять внутреннее и наружное шлифование поверхностей.

Предложенное приспособление к станку токарной группы состоит из стального цилиндрического корпуса, к которому приварены две державки. Внутри корпуса в радиально-упорных подшипниках вращается шпиндель. Натяг подшипников создается пружинами через втулки. Для предохранения от абразивной пыли корпус приспособления с торцов закрыт крышками, привернутыми к нему винтами. На коническую часть шлифовального шпинделя посажен сменный шкив, удерживаемый гайкой. На переднем конце шпинделя имеется резьбовое отверстие, в которое ввертывают оправку и шлифовальный круг. Приспособление ставят на резцедержатель и крепят болтами [4].

С помощью предложенного приспособления на токарном станке можно выполнять шлифовальные операции и за счет этого получить дополнительную прибыль предприятию.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Соловьев Е.В., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. Совершенствование ремонта топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года). Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 244–249.

2. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию

приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года). Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

3. Стребков С. В., Сахнов А. В., Алейник С. Н. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин для направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной, заочной и дистанционной форм обучения. Белгородский ГАУ. Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. 87 с.

К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КУЛАЧКОВОГО ВАЛА ТНВД

Клепиков Д.С.⁸

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ г. Белгород, Россия

Восстановление деталей в наше время играет огромную роль. В период кризиса и экономического спада новые детали имеют необоснованно завышенную стоимость. Использование остаточного ресурса деталей при их восстановлении экономически выгодно и стратегически актуально. Также восстанавливая деталь можно снизить затраты на ремонт узлов и машин в целом.

Автомобили КАМАЗ очень популярен на российском рынке и является основным транспортным средством при перевозке сельскохозяйственных грузов. В тяжелых условиях сельскохозяйственного производства узлы и агрегаты этой техники интенсивно изнашиваются. Одним из дорогостоящих и ответственных агрегатов является топливный насос высокого давления, а лимитирует его ресурс, как правило, состояние сопряжение «кулачек вала - толкатель» кулачкового вала.

Основными дефектами коленчатого вала являются трещины, задиры, износ шеек скручивание, изгиб. Часть дефектов устраняется при восстановлении. При наличии трещин между шейкой и кулачком кулачковый вал выбраковывается.

Существуют следующие способы устранения дефектов. Например, износ кулачка вала можно восстановить электроимпульсной наплавкой, оставиванием, хромированием или металлизацией с последующей обработкой под номинальный размер. Однако, более 80% объема восстанавливаемых кулачков кулачковых валов выполняют способами наплавки. Это обусловлено высокой сцепляемостью наносимого компенсирующего слоя, его высокой

⁸ Научный руководитель – **Стребков С.В.**

износостойкостью, минимальным влиянием на усталостную прочность и появление термических трещин. При этом можно выделить следующие основные варианты технологических процессов: Вибродуговая наплавка под слоем флюса, наплавка самофлюсующимися проволоками. При этом возможны варианты наплавки без термической обработки, наплавки с последующим термической обработкой.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Восстановление комплектующих импортной техники (статья) // Труды ГОСНИТИ. 2014. Т.117, Ч. 1. С. 262–267.
2. Стребков С.В. Эксплуатационный метод повышения долговечности автотракторной техники в послеремонтный период (статья) // Труды ГОСНИТИ. М., 2008. Т.101. С. 56–59.
3. Стребков С.В. Послеремонтное обеспечение ресурса агрегатов и узлов машин (статья) // Труды ГОСНИТИ. М.: ГОСНИТИ, 2008. Т.102. С. 51–52.

ОСОБЛИВОСТІ УТВОРЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ В РЕЗУЛЬТАТІ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Ковальчук Ю. О., к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва, Умань

Нині не втрачає своєї актуальності збільшення ресурсу виробітку різних деталей сільськогосподарської техніки. Однією із першочергових задач, що стоять перед виробниками сільськогосподарських машин, є забезпечення вищої міцності та зносостійкості деталей, які найбільше піддаються зносу та виходять з ладу.

Для зміцнення різноманітних деталей сільськогосподарської техніки може застосовуватися метод поверхневої лазерної обробки. Він є одним з методів покращення характеристик деталей сільськогосподарської техніки із залізовуглецевих сплавів. Лазерна обробка може забезпечити значне підвищення міцності, а при правильному виборі марки сплаву, режимів застосування лазерного випромінювання та подальшій обробці зміцнених зразків – ще й підвищення пластичності, ударної в'язкості та зносостійкості матеріалу.

Дані характеристики сплавів безпосередньо пов'язані, зокрема, також із залишковими напруженнями на їх поверхні внаслідок лазерної обробки.

На поверхні дослідних зразків технічного заліза, оброблених випромінюванням СО₂-лазера безперервної дії, спостерігається неоднорідний розподіл залишкових макронапружень, причому є певна симетричність щодо

центру смуги. При потужності випромінювання $P_0 = 0,9$ і $1,3$ кВт (обробка без оплавлення поверхні) в центрі смуги виникають незначні розтягувальні напруження $\sigma_y \sim 70$ Н/мм². На межі з неопроміненою поверхнею зони лазерного впливу (ЗЛВ) по обидві її сторони розтягувальні напруження зростають до $170...270$ Н/мм², а при віддаленні від центру смуги в неопромінену шліфовану поверхню напруження плавно знижуються до $\sigma_y = -50...-70$ Н/мм². Перехід до лазерної обробки з оплавленням поверхні змінює вид розподілу залишкових напружень. На поверхні оплавленого металу в центрі смуги напруження знижуються до нуля при $P_0 = 3$ кВт і до $\sigma_y = -90$ Н/мм² при $P_0 = 2$ кВт, а на межі вони збільшуються до $240...290$ Н/мм². Крім того, при підвищенні потужності разом зі збільшенням ширини зміцненої смуги область розтягувальних напружень віддаляється від центру смуги на більшу відстань.

При лазерній обробці залізвуглецевих сплавів на стадії охолодження взаємодія стискувального об'єму металу в ЗЛВ з холодним неопроміненим об'ємом призводить до формування в ЗЛВ розтягувальних напружень, а взаємодія розтягувального об'єму мартенситу з вихідною структурою - стискувальних напружень.

Аналіз результатів дослідження показав, що при підвищенні потужності випромінювання змінюється не тільки величина напружень в центрі смуги, а й характер їх розподілу в поперечному напрямку.

Величина і знак залишкових напружень на поверхні зміцнених лазером смуг залежать від співвідношення об'ємних змін, обумовлених тепловим впливом і структурними перетвореннями. Утворення в процесі охолодження досить насиченого вуглецем мартенситу призводить до формування в центрі смуги сталей 45, 40Х та інших стискувальних залишкових напружень. Зменшення вмісту вуглецю в мартенситі призводить до зменшення об'ємного ефекту при охолодженні та частки стискувальних напружень на поверхні.

Використання сканування лазерного випромінювання поперек руху з частотою в декілька сотень герц дозволяє створити необхідний розподіл щільності потужності на оброблюваній поверхні, збільшити геометричні розміри зміцнених смуг, підвищити однорідність структури в них. Разом з тим після лазерного гартування широкими смугами на велику глибину через значні внутрішні залишкові напруження недостатньо масивні і жорсткі вироби істотно деформуються та виникає потреба вживання спеціальних заходів для ліквідації залишкових напружень.

Отже, залізвуглецеві сплави, що використовуються вітчизняними виробниками деталей сільськогосподарської техніки, можуть ефективно оброблятися лазерним випромінюванням, що, в свою чергу, може забезпечити значне підвищення експлуатаційних характеристик відповідних виробів.

Використана література

1. Ковальчук Ю.О., Пушка О.С., Войтік А.В. Аналіз залишкових напружень в результаті лазерної обробки деталей сільськогосподарської

техніки із залізвуглецевих сплавів. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2019. Том 30 (69). № 1, Ч.1. С. 1–5.

2. 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.

3. Завойко О.С. Дослідження лазерного зміцнення колінчатих валів та механіко-термічної обробки при руйнуванні на втому та знос. *Фізика і хімія твердого тіла*. 2014. Т. 15. № 4. С. 846–855.

4. Ковальчук Ю.О., Невзоров А.В., Кравченко В.В. Застосування лазерної обробки сталі 45 для підвищення зносостійкості деталей сільськогосподарських машин. *Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти*. 2015. Вип. 3. С. 171–176.

5. 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.

6. Ковальчук Ю.О., Лісовий І.О., Шевчук В.В. Особливості лазерного зміцнення деталей сільськогосподарської техніки з чавуну. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК*. 2017. Вип. 262. С. 239–246.

ДЕФЕКТЫ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС

Корнев О.С.⁹

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Для устранения последствий спада сельскохозяйственного производства необходимо систематически повышать надежность технической базы и выбирать рациональные параметры всех ее подсистем, в том числе базовых деталей двигателей внутреннего сгорания. Известно, что блок цилиндров — самая важная часть тракторного двигателя. Именно он служит "базой", основой всего мотора. Если блок выйдет из строя, то это создаст проблемы — не только технические, но и юридические, поскольку блок цилиндров — номерная деталь, номер которой указан в регистрационных документах.

В связи с этим основой качественного ремонта служит тщательная дефектовка: осмотр внешний, проверка состояния резьб, замеры посадочных и сопрягаемых поверхностей с пометкой краской мест, подлежащих ремонту.

⁹ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

Целью исследования является закрепление и расширение знаний по технологии ремонта и дефектации блока цилиндров двигателя.

От качества проведенной операции дефектации, зависит качество и стоимость последующего ремонта. При недостаточно внимательном контроле может снизиться качество дефектации, а чрезвычайно жесткий контроль может вызвать перерасход запасных деталей.

Результаты дефектации фиксируются в дефектовочных ведомостях, где указывается количество годных, требующих ремонта и негодных деталей, и узлов. Эта ведомость впоследствии является основанием для получения необходимых для ремонта машины или агрегата соответствующих материалов сборочных единиц.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин : учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

2. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года). Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

3. Стребков, С. В., Сахнов А. В., Алейник С. Н. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин для направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной, заочной и дистанционной форм обучения. Белгородский ГАУ. Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. 87 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН

Короленко Р.И.¹⁰

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Сельскохозяйственные шины – это важнейший компонент сельскохозяйственной техники, определяющий её надёжность, безопасность эксплуатации и повышение работоспособности агрегата. Шины подвержены

¹⁰ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

высоким нагрузкам, поэтому каждый руководитель сельскохозяйственного предприятия старается сэкономить сотни тысяч рублей, продлив срок эксплуатации шин. Однако это не всегда кажется возможным, особенно когда речь идет о серьезных повреждениях, типа бокового пореза. Чаще всего такие шины утилизируются и компании приходится затрачивать колоссальные средства на приобретения новых.

Стоимость импортной сельхоз шины в размере 710/70 R42 более 190 000 рублей, а сложный ремонт такого колеса обойдется всего 5...20% от цены нового колеса. Сделать это можно с помощью качественного ремонта на профессиональном оборудовании, методом вулканизации.

Поэтому основной задачей каждого предприятия является, приобрести именно то оборудование, которое позволило бы занимать лидирующее место на рынке предоставления услуг по восстановлению шин.

С целью устранения недостатков существующих конструкций предложен стенд, позволяющий манипулировать колесом, установленным на вулканизационном стенде.

Главным отличием стенда от его предшественника является наличие задней рамы, на которой установлены прокручивающиеся валки, которые и позволяют беспрепятственно и не прилагая особых усилий манипулировать колесом. Опускание и поднятие данных валков осуществляется при помощи ручной лебедки, установленной на раме.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

2. Клименко В.О., Сахнов А.В. Совершенствование стенда для ремонта агрегатов машин // Материалы международной студенческой научной конференции (Белгород, 7-8 февраля 2017 г.). Том 2. Белгород : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 37.

3. Попов Р.Н., Сахнов А.В. Совершенствование стенда для ремонта рулевых механизмов // Материалы международной студенческой научной конференции (Белгород, 7-8 февраля 2017 г.). Том 2. Белгород : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 46.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВС

Лысых В.В., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Капитальный ремонт двигателей внутреннего сгорания проводят в соответствии с разработанным для них технологическим процессом в ремонтных предприятиях.

Технологический процесс капитального ремонта двигателей обязательно включает следующие технологические операции: снятие навесного оборудования, мойку двигателей в сборе без навесного оборудования, разборку двигателей на агрегаты, узлы и детали, мойку деталей, дефектацию и восстановление изношенных деталей, комплектацию узлов, общую сборку и обкатку двигателей (приработку и испытание) и их окраску [1, 2].

Во время неправильной эксплуатации в результате перегрева двигателя часто выходит из строя головка блока цилиндров. Восстановление плоскости алюминиевых или чугунных головок выполняется на фрезерном станке инструментом с одним резцом на высоких оборотах.

Перед запрессовкой направляющих втулок необходимо убедиться, что посадочные отверстия в головке обеспечивают необходимый натяг и не имеют задиров и повреждений [3]. Втулки запрессовывают «на горячую», предварительно подогрев головку до температуры около 200°C.

В условиях небольших мастерских седла клапанов обычно притирают ручным инструментом.

Восстановление головок блока цилиндров позволит значительно снизить себестоимость ремонта двигателей внутреннего сгорания при ремонте машин.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года). Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

2. Стребков С.В., Сахнов А.В., Алейник С. Н. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин для направления подготовки 35.03.06

"Агроинженерия" очной, заочной и дистанционной форм обучения. Белгородский ГАУ. Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. 87 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Мазнев А.Ф., Слободюк А.П.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Одним из эффективных средств, позволяющих повысить производительность труда ремонтных предприятий, являются подъемно-транспортные устройства [1,2]. По данным НИИАТ, применение современного высокопроизводительного подъемного оборудования позволяет повысить производительность труда ремонтных рабочих при ТО и ТР примерно на 25 % [3].

На многих ремонтных предприятиях широко используются канавные подъемники, устанавливаемые на рельсы осмотровой канавы или на боковых стенках или полу осмотровой канавы и используемые при работах по обслуживанию или ремонту техники. Промышленность пока не может удовлетворить потребности предприятий в таких подъемниках как по количеству, так и по типуажу и качеству, поэтому часто на предприятиях разрабатывают и производят подъемники самостоятельно. В этом случае особое внимание необходимо уделять обеспечению прочностной надежности проектируемых устройств, т.к. это непосредственно влияет на безопасность труда.

При этом основными требованиями к подъемнику будут являться:

- обеспечение прочности и жесткости конструкции для соблюдения требований по безопасности труда;
- использование в качестве привода имеющегося в наличии гидравлического бутылочного домкрата грузоподъемностью 30000Н [4];
- использование в качестве заготовок минимальной номенклатуры проката;
- обеспечение минимальной массы конструкции для максимального облегчения труда ремонтных рабочих.

В результате проведенной работы разработана конструкция подъемника, состоящая из балки, которая опирается на края осмотровой канавы и содержит платформу для установки домкрата, связанную тягами с направляющей, которая в свою очередь соединена с поперечинами, а также подвижной траверсы, представляющей собой направляющую, в которой могут перемещаться концевые балки.

Путем анализа 3D модели разработанной конструкции нами сформирована схема нагружения и схема закрепления рамы подъемника. Расчет

напряженно-деформированного состояния ведем методом конечных элементов [5,6] в модуле Structure 3D пакета АРМ WinMachine. Был выполнен статический расчет, расчет устойчивости и определение собственных частот конструкции.

В результате линейного статического расчета конструкции определено напряженно-деформированное состояние конструкции, анализ которого позволяет сделать вывод о том, что конструкция рамы обеспечивает достаточный запас прочности в условиях заданного нагружения. Анализ карты коэффициента запаса статической прочности показывает, что минимальный коэффициент запаса по пределу текучести составляет 1,48, что достаточно для безопасной эксплуатации разработанного подъемника.

Жесткость конструкции оцениваем по карте перемещений. Максимальное упругое перемещение составляет 0,26 мм, что позволяет говорить о том, что конструкция достаточно жесткая.

Таким образом, анализ напряженно-деформированного состояния разработанной конструкции канавного подъемника показал, что принятая конструктивная схема, материалы и поперечные сечения элементов конструкции обеспечивают достаточную прочность и жесткость, т.е. прочностную надежность конструкции, что делает её эксплуатацию безопасной.

Использованная литература

1. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники. [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://studwood.ru/2202633/agropromyshlennost/sistema_tehnicheskogo_obs_luzhiva_niya_remonta_selskohozyaystvennoy_tehniki
2. Бортяков Д.Е., Орлов А.Н. Специальные грузоподъемные машины. Лебедки: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 63 с.
3. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. / изд. 12-е. М.: Изд-во Транспорт. 2004 г.
4. Технические характеристики домкрата SPARTA [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://www.220-volt.ru/catalog-218105>
5. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов: пер. с англ. [Текст]/ под ред. Б. Е. Победри. М.: Мир, 1979. 392 с.
6. Замрий А. А. Проектирование и расчет методом конечных элементов в среде АРМ Structure3D [Текст. М.: АПМ, 2010. 376 с.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Махортов Н.Е.¹¹

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

В процессе работы сельскохозяйственной техники на ее поверхности скапливаются дорожная грязь и пыль, остатки ядохимикатов, топлива, масел, растительности, продуктов коррозии и старения полимерных материалов. Эти виды отложений под действием климатических факторов образуют на поверхности машины различные по плотности и адгезионным свойствам множественные очаги загрязнения, оказывающие по мере их накопления негативное влияние на эксплуатационные показатели машин. Поэтому очистка техники от различных видов загрязнений - важный технологический процесс, оказывающий большое влияние на производительность машин, качество ремонта и техническое обслуживание, культуру производства.

Анализ технической литературы показал, что в последнее время рост эффективности очистки машин достигается за счет повышения механического воздействия моющей струи на загрязненную поверхность, увеличения давления подачи моющей жидкости, использования кавитационных процессов, а для удаления высокопрочных загрязнений (ржавчина, старые лакокрасочные покрытия и т. д.) используется применение абразива совместно с моющим раствором [1].

Наиболее эффективным способом удаления загрязнений с поверхности машин является гидроабразивная очистка, при которой в, моющую жидкость добавляется абразивный материал [2].

Рациональная технология очистки сельскохозяйственных машин с использованием абразивного материала должна, при соблюдении санитарных норм, обеспечивать максимальное увеличение кинетической энергии струи очищающей смеси при снижении энергетических затрат, что возможно достичь за счет применения эффекта кавитации, а также позволять на одном оборудовании получать режимы очистки наружных поверхностей машин для удаления с их поверхности всех видов загрязнений [2].

Нами предложена схема универсального устройства для очистки сельскохозяйственной техники, основанная на возможности применения нескольких режимов: мойка струей воды, кавитационная мойка и очистка с помощью абразивных частиц.

¹¹ Научный руководитель – **Новицкий А.С.**

Использованная литература

1. Технология очистки сельскохозяйственных машин. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://r.bookap.info/work/989155/Tehnologiya-dlya>.
2. Технология очистки сельскохозяйственных машин. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/tehnologiya-ochistki-selskohozyaystvennyh-mashin>.

К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАРТЕРА МАХОВИКА ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ–7511

Молчанюк М.Ю.¹²

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Необходимость восстановления картера маховика двигателя имеет существенное экономическое значение для эксплуатации машинно-тракторного парка.

Согласно приведенным данным таблиц с перечнем дефектов картера маховика двигателя ЯМЗ, в большинстве случаев выносится заключение – браковать деталь или сборочную единицу в целом. Так как это экономически нецелесообразно, то появляется актуальный вопрос о восстановлении дефектов картера маховика.

Основными дефектами детали является появление трещин, обломов, захватывающие отверстия под установочные штифты и отверстия под манжету коленчатого вала. Дефект является очень распространенным, но от этого не меняется судьба картера, так как его всё – равно бракуют.

Для устранения такого дефекта, как трещина, наиболее подходящим способом выбираем метод заварки трещин. Трудность сварки стенок картера, изготовленного из серого специального чугуна, состоит в том, что в результате быстрого нагрева и охлаждения наплавленного металла и большой усадки чугуна при охлаждении из расплавленного состояния в деталях возникают значительные внутренние напряжения, что может привести к образованию новых трещин. Наилучшие результаты дает сварка электродами МНЧ-1. Сварочный шов при этом состоит из железоникелевого сплава и обладает высокой прочностью и пластичностью, что приводит к восстановлению важной детали, затрачивая минимальные экономические затраты, получая работоспособную единицу.

¹² Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин : учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5
2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: Учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №1 для подготовки студентов по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2011. 38 с.
3. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

**РАЗРАБОТКА ЗАКРЫТОГО СПОСОБА ХРАНЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ****Нифедов А.М.¹³**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Белгородская область, Россия

Закрытый способ хранения сельскохозяйственной техники более эффективный, чем открытый, но он и наиболее затратный. При этом способе применяются гаражи, ангары, сараи и др. [1, 2]. В них используется лишь площадь, а не объем. Решается задача использования объема помещения, где хранится техника. Предложено технику размещать на трех уровнях [3, 4, 5]. Первый уровень – пол. На нем целесообразно размещать энергетические средства. На втором уровне располагаются сельскохозяйственные машины – культиваторы, сеялки, машины для защиты растений и др. Он формируется из Г-образных платформ, управляемых четырехзвенными механизмами, прикрепленными к фасадной стене. Четырехзвенные механизмы осуществляют подъем сельскохозяйственных машин, установленных на Г-образные платформы. Приводом служат электролебедки. Самопроизвольное опускание Г-образных платформ исключается за счет упоров – они устанавливаются под платформами. На третьем уровне располагается малогабаритная техника и контейнеры с запасными частями к машинам. Это достигается путем подвешивания их к кронштейнам, закрепленным к фасадной стене. Подвешивание осуществляется посредством кран-балки с использованием

¹³ Научный руководитель – **Соловьев Е.В.**

специальных подвесов штучных грузов

Технико-экономическая эффективность предлагаемого паркинга обеспечивается за счет размещения большего числа машин в помещении при закрытом способе хранения.

Использованная литература

1. Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П., Кочкин Е.А. Техническая эксплуатация МТП: учебное пособие [Текст]. Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2008. 142 с.

2. Общие положения курса «Хранение и противокоррозионная обработка техники» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-425109.html>.

3. Патент № 2652037 России. Паркинг для сельскохозяйственной техники [Текст] / Н. Ф. Скурятин, А. В. Бондарев, Е. В. Соловьев, А. М. Нифедов (Россия). По заявке № 2017126414 от 21.07.2017 г. Опубл. 24.04.2018 г.

4. Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В., Соловьев Е.В. Паркинг для сельскохозяйственной техники [Текст] // Сельский механизатор. 2018. № 2. С. 42-44.

5. Патент № 186843 России. Паркинг передвижной [Текст] / Н. Ф. Скурятин, А. В. Бондарев, В. В. Черняев, Е. В. Соловьев (Россия). По заявке № 2018140825 от 19.11.2018 г. Опубл. 06.02.2019 г.

О ПРИЧИНАХ ИЗНАШИВАНИЯ ДВС

Рязанов М.А., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

В процессе эксплуатации тракторов и автомобилей за двигателями ведется постоянный контроль и обслуживание и все же первыми из всех агрегатов они выходят из строя.

В большинстве случаев сроком службы двигателей определяется межремонтный срок работы тракторов и автомобилей. В свою очередь, срок службы двигателей обуславливается долговечностью его ответственных деталей [1-3].

Практика показывает, что при одних и тех же конструктивных данных и одинаковых производственных условиях изготовления решающее влияние на срок службы деталей оказывают условия эксплуатации, в частности режимы работы машин. Так, при работе двигателей важнейшие факторы, влияющие на изнашивание деталей, — это абразивная среда, число пусков и остановок, температурный и нагрузочный режимы, вибрация и деформация деталей.

В результате проведенных испытаний тракторов установлено, что темп изнашивания многих деталей не находится в прямой зависимости от наработки машин, а обуславливается в большей степени конкретными условиями работы. В частности, разброс интенсивности изнашивания [4] одноименных деталей в масштабе страны характеризуется коэффициентом вариации 0,625.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года) – Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

2. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Соловьев Е.В., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. Совершенствование ремонта топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года). Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 244–249.

3. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

4. Стребков С. В., Сахнов А. В., Алейник С. Н. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин для направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной, заочной и дистанционной форм обучения. Белгородский ГАУ. Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. 87 с.

СТЕНД ДЛЯ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ ДВИГАТЕЛЕЙ

Скоров А.Н., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Одним из важных агрегатов машин является двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Чтобы приступить к капитальному ремонту ДВС, его необходимо снять и установить на стенд предназначенный для вывешивания двигателя с целью проведения работ по его диагностике и ремонту, а также для транспортировки внутри помещения участка или моторного цеха.

Стенды для разборки (сборки) ДВС могут быть различных типов и конструкций. Это зависит от конструктивных особенностей ДВС, их размеров и веса, а также способа организации процесса разборки (поточный или на стационарных постах). Конструкция стенда должна обеспечивать безопасность и удобство выполнения работ, минимальные затраты времени на установку и снятие агрегата.

По назначению стенды могут быть универсальные и специализированные. Универсальными считают такие стенды, которые предназначены для установки на них однотипных агрегатов автомобилей различных моделей или разнотипных агрегатов автомобилей одной модели. Специализированные стенды предназначены для разборки (сборки) однотипных агрегатов автомобилей определенных моделей. Их применяют обычно на авторемонтных предприятиях с большой производственной программой.

Стенды для разборочно-сборочных работ обеспечивают удобство ремонта двигателей внутреннего сгорания, увеличивая при этом производительность ремонта в 2-3 раза.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года) – Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

3. Стребков С.В., Сахнов А.В., Алейник С.Н. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин для направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной, заочной и дистанционной форм обучения. Белгородский ГАУ. Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. 87 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВАЛОВ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ**Сопин Е.Г.¹⁴**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Коробка передач (КП) считается одним из основных агрегатов трансмиссии автомобиля и трактора. КП транспортных средств предназначена для изменения частоты и направления крутящего момента на ведущих колёсах в более широких пределах, чем это может обеспечить двигатель транспортного средства. Как правило, это относится к двигателям внутреннего сгорания (ДВС), которые имеют недостаточную приспособляемость

Коробке передач как и любому механизму свойствен изнашивание этому сопутствует чрезвычайно высокие контактные нагрузки, которые возникают из-за перегрузки автомобиля, либо усталостные разрушения. Среди распространенных дефектов можно выделить следующие: износ картера и износ подвижных деталей, к которым можно отнести подшипники, синхронизаторы и валы с шестернями. Если выход из строя подшипников и синхронизаторов мы можем спрогнозировать и устранить с относительно небольшими затратами, то валы и шестерни как правило подлежат замене [1, 2].

Нами предложена технология восстановления изношенных посадочных поверхностей валов и корпуса коробки передач путем замещения утраченных объемов материала комбинированным способом восстановления, сочетанием двух различных технологий.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: Учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №1 для подготовки студентов по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2011. 38 с.

3. Стребков С.В., Новицкий А.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 83 с.

¹⁴ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕНДОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И НАСТРОЙКИ ТНВД

Тарасов С.А., Романченко М.И.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Отклонения от заданных регулировочных параметров в топливной системе дизельного двигателя могут привести к снижению его мощности, повышенной дымности отработавших газов, нагарообразованию и закоксовыванию распылителей форсунок. Это негативно отражается на остаточном ресурсе двигателя [1]. Для настройки используются специализированные стенды, которые предназначены для регулировки и диагностики дизельной топливной аппаратуры.

В конструкции стендов для регулировки топливных насосов высокого давления (ТНВД) используется асинхронный электродвигатель мощностью 7,5 кВт, позволяющий производить регулировку всех марок ТНВД дизельных двигателей отечественного и зарубежного производства с количеством секций до 8.

Стенды позволяют обслуживать ТНВД двигателей автомобилей следующих марок: КАМАЗ, МАЗ, MERCEDES и др., а также тракторов марок ХТЗ-17221, ХТЗ-181.21, БЕЛАРУС.

Использование стендов позволяет проводить проверку и регулировку следующих параметров и характеристик ТНВД:

- 1) величина и равномерность подачи топлива секциями;
- 2) частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
- 3) частота вращения вала ТНВД в момент прекращения подачи топлива;
- 4) герметичность и давление открытия нагнетательных клапанов [2].

Использованная литература

1. Романченко М.И. Диагностирование топливных насосов высокого давления по моменту начала нагнетания топлива / Материалы Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе», посвященной 40-летию Белгородского ГАУ. п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. С. 57–62.

2. Стенды для испытания и настройки ТНВД [Электронный ресурс] URL: <http://dizelist.ru/index.php/oborudovanie-dlya-remonta-i-diagnostiki/156-stendy-dly> (Дата обращения: 06.02.2019).

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТИПА ЯМЗ-230

Тысячник Н.А.¹⁵

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Одним из наиболее важных элементов трансмиссии автомобиля является коробка передач (КП). КП служит для передачи, отбора и изменения по направлению и величине крутящего момента от двигателя на ведущие колеса, а так же разъединения двигателя от трансмиссии.

КП представляет собой закрытый, многоступенчатый, как правило, цилиндрический редуктор. Как и любой редуктор, в следствие работы, КП автомобиля может выйти из строя. Этому сопутствует чрезвычайно высокие нагрузки, которые возникают из-за перегрузки автомобиля, либо усталостные разрушения, возникшие в результате износа. В основном это связано с износом вала-шестерни в КП. Основные виды их износа: выкрашивание, излом, изнашивание, заедание зубьев [1, 2].

Что бы приступить к ремонту КП, ее необходимо снять с автомобиля и расположить на специальном стенде для разборки и ремонта. Чтобы облегчить процесс ремонта КП, предлагается стенд, который позволяет манипулировать коробкой передач и расположить под любым углом.

С помощью стенда можно снять необходимые для ремонта валы, произвести дефектовку и подготовить их к восстановлению.

Одним из распространенных отказов коробки передач является выход из строя промежуточного вала, частый дефект которого – трещины, выкрашивание зубьев и износ поверхности посадочных мест под подшипники.

Анализ показал, что наиболее предпочтительный маршрут для восстановления посадочных мест следующий: Мойка – Дефектация и определение маршрутов восстановления – Автоматическая вибродуговая наплавка поверхностей – Механическая обработка восстановленных поверхностей (Токарная) – Высокий отпуск – Механическая обработка восстановленных поверхностей (Шлифование) – Мойка – Контроль качества.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими

¹⁵ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

методами: Учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №1 для подготовки студентов по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2011. 38 с.

К ВОПРОСУ РЕМОНТА ВИЛОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Черников С.Д.¹⁶

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Вилка переключения передач является одной из основных деталей коробки передач, от которой зависит надежность и безопасность работы агрегата. В процессе эксплуатации вилка переключения передач подвергается большим нагрузкам и износу, требует ремонта для восстановления ее работоспособности.

Вилки переключения находятся в корпусе **механической коробки передач**, шарнирно связаны с рычагом переключения передач и предназначены для перемещения муфт синхронизаторов вдоль ведущего и ведомого вала.

Что бы приступить к ремонту КПП, ее необходимо снять с автомобиля и расположить на специальном стенде для разборки и ремонта. Чтобы облегчить процесс ремонта КП, предлагается стенд, который позволяет манипулировать коробкой передач и расположить под любым углом.

С помощью стенда можно снять необходимые для ремонта вилки, произвести дефектовку и подготовить их к восстановлению.

Использованная литература

1. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин : учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: Учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №1 для подготовки студентов по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2011. 38 с.

¹⁶ Научный руководитель – **Бондарев А.В.**

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТУРБОКОМПРЕСОРА ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Шевчук В.В., к.т.н., старший викладач

Пушка О.С., к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Турбокомпресор є одним із найскладніших механізмів двигуна в якого найчастіше виникають відмови. Відмови прийнято поділяти на такі види: конструкційні, технологічні та експлуатаційні.

Конструкційні відмови відбуваються в результаті недосконалості або порушення встановлених правил або норм конструювання об'єкта. Причинами, що викликають такі відмови, можуть бути неправильна оцінка можливостей приладів при їх виборі для виготовлення апаратури, а саме помилки при її конструюванні. В результаті прилади можуть піддаватися перевантаженню і передчасно виходити з ладу.

Технологічні відмови виникають внаслідок недосконалості або порушення встановленого процесу виготовлення або ремонту об'єкта, який виконується на ремонтному підприємстві.

Експлуатаційні відмови пов'язані з порушенням встановлених правил або умов експлуатації об'єкта. Для запобігання виникнення експлуатаційних відмов необхідно дотримуватись правил експлуатації [4].

Проведений аналіз відмов турбокомпресора за вище перерахованими видами, показує, що найбільше відмов виникає за рахунок не правильної його експлуатації, тобто невчасної заміни масла або його нестачі, зупинки двигуна при роботі турбокомпресора на великих обертах, невчасної заміни повітряного фільтра. На даний вид відмов припадає 45 %, що візуально можна побачити на рис. 1.

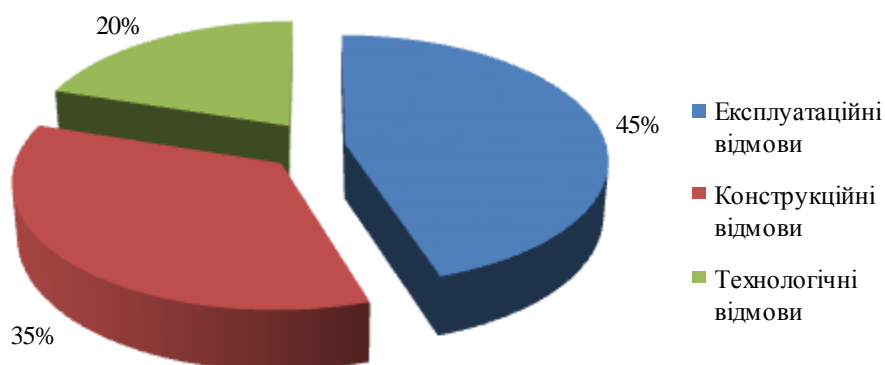


Рис. 1. Гістограма відмов турбокомпресора за видами.

До конструкційних видів відмов турбокомпресора можна віднести невіддале проектування підшипникового вузла або ротора турбокомпресора та не правильно вибраного матеріалу деталі, тому вони складають 35 %.

Технологічні відмови можуть виникати внаслідок використання не відкаліброваних вимірювальних приладів або порушення технології ремонту. Цей вид відмов складає 20 %.

Загалом у турбокомпресора виходять з ладу наступні вузли: підшипниковий вузол, крильчатки (турбінна та компресорна) та корпус [1]. На рис. 2 показано частки відмов по складових частинах турбокомпресора.

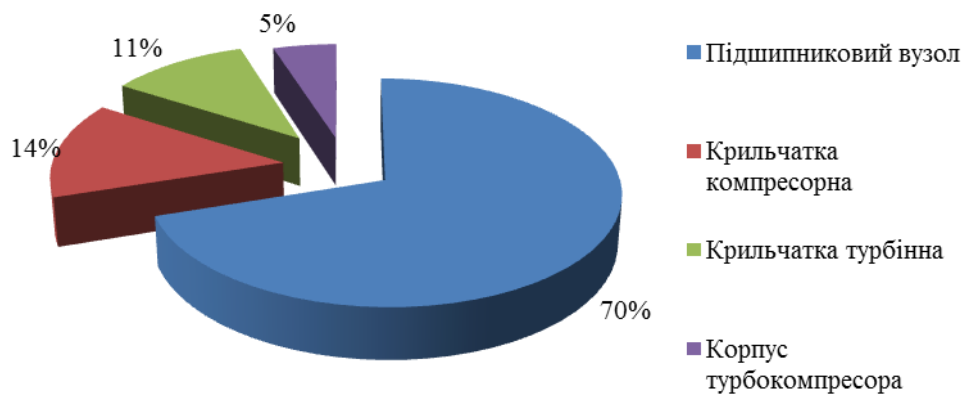


Рис. 2. Гістограма відмов по складових частинах турбокомпресора.

З рисунка 2 видно, що підшипниковий вузол турбокомпресора виходить з ладу найчастіше, тому розглянемо його детальніше. До підшипникового вузла турбокомпресора входять наступні елементи: вал (ротор турбокомпресора), плаваюча втулка, упорний підшипник та корпус підшипникового вузла [2].

На рис. 3 зображена детальна гістограма відмов підшипникового вузла.

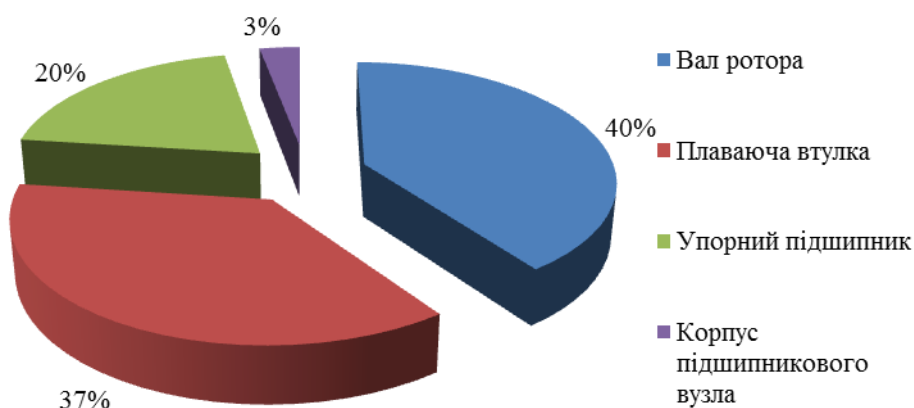


Рис. 3. Гістограма відмов підшипникового вузла.

Проведені дослідження показали (рис. 3), що вал ротора у підшипниковому вузлі є найбільш не надійним і призводить до наступних поломок.

Механічне пошкодження відбувається в результаті потрапляння в корпус турбіни і компресора сторонніх домішок [3].

Перегрів відбувається через різку зупинку двигуна після роботи під великим навантаженням, в свою чергу, це приводить до зупинки циркуляції масла, через що воно закоксується на втулках та на валу.

Через бруд в маслі на валу та підшипниках ковзання виникають ризики та глибокі подряпини. Щоб уникнути даних проблем необхідно вчасно замінювати масло та фільтри.

При не достатку масла в турбокомпресорі на великий проміжок часу (більше 10 сек.) на валу та підшипниках будуть виникати подряпини та нагар. Це може виникати при поломці масляного насоса, малому тиску масла в системі мащення, низькому рівні масла або невірній установці турбокомпресора. Тому необхідно постійно перевіряти рівень масла в системі.

Через невчасну заміну або очистку повітряного фільтру, бруд потрапляє до компресійної камери турбокомпресора та завдає значної шкоди упорному підшипнику і компресійному колесу турбокомпресора.

Таким чином, із проведених досліджень щодо надійності турбокомпресорів вантажних автомобілів, можна зробити висновки, що найбільш не надійним вузлом у турбокомпресора є підшипниковий вузол, а саме вал ротора турбокомпресора.

Використана література

1. Афанасьев І.А., Калганков Є.В. Шляхи підвищення післяремонтної надійності турбокомпресорів автотракторних двигунів. Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej. Warszawa. 2016. С. 6–11.

2. Подшипниковый узел турбокомпресора: пат. 126386 Российская Федерация : МПК (2012.11) F04D29/04, C03C 1/04; заявитель и патентообладатель Пискунова Е.В. № а201314352; заявл. 08.11.12 ; опубл. 27.03.13, Бюл. № 24. 3с.

3. Суворов И.А., Бердников Л.А. Исследование возможности тепловой оптимизации ротора турбокомпрессора с проведением конечно-элементных анализов. Труды Нижегородского государственного технического университета. 2013. № 4. с. 56–65.

4. Ханин Н.С., Аболтин Э.В., Лямцев Б.Ф. и др. Автомобильные двигатели с турбонаддувом. Машиностроение : Москва, 1991. 336 с.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ У КОНСТРУЮВАННІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

РАЗРАБОТКА КАНАВНОГО ПОДЪЕМНИКА

Бабешко Ю.С., Сахнов А.В.

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

Капитально отремонтировать автомобиль под силу не каждому автовладельцу, поскольку многие просто не знают, какая технология ремонта применима для конкретной марки [1, 2]. Данная конструкция подъемно - выдвигного комплекса предназначена для ремонта переднеприводных легковых автомобилей отечественного производства и позволяет облегчить капитальный ремонт двигателя и коробки, а также полностью открывает доступ ко всем элементов подвески и ходовой части. Механизм подразумевает наличие лебёдки и смотровой канавы. Деталь 1 (уголок) закрепляется болтами через штатные отверстия. Конструкция уголка позволяет поднять переднюю часть автомобиля с помощью имеющегося отверстия для зацепления лебёдочного крюка., а также зафиксировать автомобиль на весу с помощью страховочного кольца. После отвинчивания всех элементов крепления двигатель с коробкой опускают и фиксируют на детали 2 (подставка), и откатывают закреплённый агрегат к месту дальнейшего ремонта. На «подставке» имеются три точки фиксации агрегата, благодаря которым двигатель и коробку можно выкатить из-под кузова.

Специальный фиксирующий кронштейн, с функцией регулировки подъёма относительно подставки крепко фиксирует опору двигателя с помощью имеющихся двух резьбовых шпилек и пластины жёстко закрепляет двигатель и коробку на подставке, предотвращая, тем самым, опрокидывание. Планка фиксатор, вторая точка крепления, фиксирует подставку с агрегатом со стороны коробки. Третьей точкой является клинообразная подставка, на которую ложиться опора двигателя.

Предложенный подъемно-выдвигной комплекс позволит обслуживать и ремонтировать двигатель коробку передач и элементы ходовой части за короткое время, что позволит получить дополнительный заработок.

Использованная литература

1. Сахнов А.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Жильцов А.С., Порицкий В.М., Сахнова Л.Ю., Цыпкина И.В., Титова И.И. К обоснованию приспособления для ремонта агрегатов и узлов техники [Текст] // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном

комплексе» посвященной 40-летию Белгородского ГАУ (28 ноября 2018 года) Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. С. 222–226.

2. Стребков С.В., Сахнов А.В. Технология ремонта машин: учеб. пособие М.: ИНФРА-М, 2017. 222 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5.

3. Патент РФ 157 304 МПК В62D 63/06 (2006.01) Подставка для длительного хранения тракторного прицепа / Н.Ф. Скурятин, С.В. Соловьев, А.С. Бытяк. // Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина». № 2015126613/13 ; заявл. 02.07.2015 ; опубл. 27.11.2015. Бюл. №33.

ПНЕВМОІМПУЛЬСНА МАШИНА ДЛЯ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА ЗА ГУСТИНОЮ

Богатирьов Д.В., к. т. н., доцент

Мажара В.А., к. т. н., доцент

Скриннік І.О., к. т. н., доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна

На основі аналізу результатів проведених досліджень, способів і конструкцій машин для сепарації насіння за густиною встановлено, що існуючі методи і технічні засоби не забезпечують зростаючих вимог що до підвищення таких якісних показників роботи як продуктивність та технологічний ефект сепарації з одночасним зниженням металоємності та енергоємності обладнання. Інтенсифікація процесу сепарації насіння за густиною в стані псевдозрідження шляхом використання пульсуючого потоку повітря є одним з перспективних напрямків [1-3].

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ розроблено конструкцію (рис. 1) пневмоімпульсної машини для сепарації насіння за густиною (ПІМ) [2-3]. Для зменшення енерговитрат коливання деки замінено на пульсацію повітряного потоку. Для підвищення якості та стійкості сепарації повітряний канал має пористу перегородку, яка створює вирівняний висхідний потік повітря.

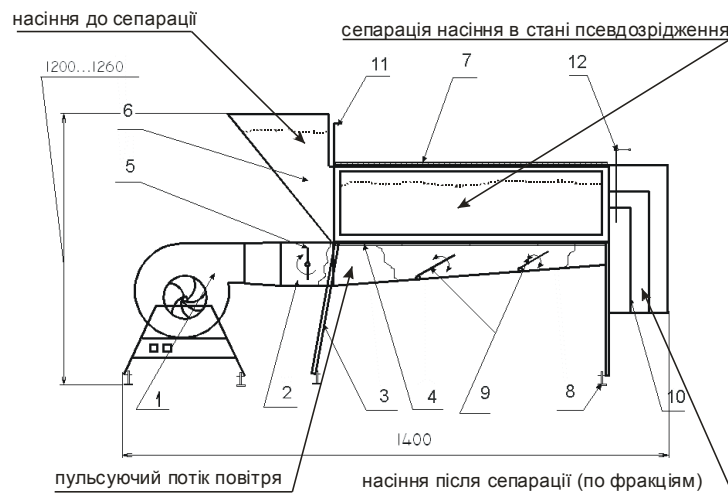


Рис. 1. Пневмоімпульсна машина для сепарації насіння за густиною:

1 – вентилятор з приводом та блоком керування; 2 – повітряний канал; 3 – рама; 4 – пориста перегородка; 5 – пульсатор з приводом та лопаттю, яка має змінний діаметр; 6 – бункер; 7 – сітка для виходу повітря; 8 – регулятор кута нахилу повітряного каналу; 9 – регульовані заслінки; 10 – блок дільників; 11 – регулятор висоти шару насіння в каналі; 12 – регулятор висоти встановлення дільників.

Процес сепарації відбувається таким чином: насіння завантажують в повітряний канал 2 (рис. 1) через бункер 6. Товщина шару насіння визначається регулятором 11. Вентилятор 1 нагнітає повітря у повітряний канал 2 через пористу перегородку 4. Пульсатор 5 створює змінний потік повітря, який, проходячи через перегородку 4 пронизує шар насіння. Відбувається сепарація в псевдозрідженому шарі насіння за густиною, тобто важкі насінини (з найбільшим значенням густини) опускаються на дно перегородки 4, легкі піднімаються вгору, а середні займають місце між важкими та легкими. Далі класифікований за густиною шар насіння рухається до блоку дільників 10. Повітря виходить через сітку 7, яка сполучається з системою вентиляції або з циклоном. Для інтенсифікації процесу сепарації машина має пульсатор 5, що обертається з меншою кутковою швидкістю, ніж вентилятор, і призначений для зміни швидкості фільтрації ω_{ϕ} в межах, які не дозволяють перейти псевдозрідженому стані в киплячий – при якому неможлива сепарація, бо це є режим пневмотранспорту, тобто створює пульсуючий потік повітря.

Розроблена і виготовлена експериментальна ПІМ пройшла випробовування у ТОВ «Кіровоградський комбикормовий завод» та приватному сільськогосподарському підприємстві «Влад» (с. Могутнє, Кіровоградської області).

За результатами випробовувань дослідного зразка [2-3] пневмоімпульсної машини, встановлено, що найвищі якісні показники роботи (технологічний ефект сепарації $TEC=93\%$ та продуктивність $Q=1,9$ кг/с) забезпечуються при

зниженні питомої металоємності на 65,7 кг·год/т (85%), питомої енергоємності процесу сепарації на 1,8 кВт·год/т (74,7%). При цьому питома продуктивність в два рази більша за продуктивність пневматичного сортувального столу ПСС-2,5, а технологічний ефект сепарації – зростає на 12%.

Використана література

1. Богатирьов Д. В. Обґрунтування параметрів пневмоімпульсної машини для сепарації насіння за густиною : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 "Машини та засоби механізації сільськогосподарського виробництва" / Богатирьов Дмитро Володимирович – Кіровоград, 2005. 152 с.
2. Богатирьов Д.В., Петренко М.М. Порядок визначення основних параметрів пневмоімпульсної машини для сепарації насіння за густиною. *Збірник наукових праць КДТУ* (техніка в сільськогосподарському машинобудуванні, галузеве машинобудування, автоматизація). Кіровоград: КДТУ, 2004. Вип. 15. С. 323–328.
3. Петренко М.М., Сало В.М., Богатирьов Д. В., Скриннік Д. В. Науково-технологічні основи очисного та сушильного зернового обладнання, що працює в стані псевдозрідження. Кіровоград: СПД ФОП Лисенко В.Ф., 2013. 2012 с. – (ISBN 978-966-2570-66-3).

УДОСКОНАЛЕНА КАРТОПЛЕКОПАЛЬНА МАШИНА

Головатюк А.А., к. с.-г. н., доцент

Худік Л.М., викладач

Петриченко Є.А., к.т.н., ст. викладач

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Збирання картоплі є енергомістким процесом, під час якого машини підкопують рядки картоплі, в середньому, на глибину до 20 см, подрібнюють і відсівають ґрунт, відокремлюють бадилля та бульби. При цьому у подрізаному шарі ґрунту бульби складають за масою лише 1–3 %, тому для отримання 4–6 кг продукції машина повинна подрібнити і відсіяти за секунду до 200 кг ґрунту [1].

На ринку України здебільшого представлені картоплекопачі, що є здебільшого напівначіпними дворядними машинами [2, 3]. На роботу машин впливають розміри, маса, форма і стан бадилля та бульб картоплі. Бульби легко пошкоджуються при ударах та переміщенні по робочих і транспортуючих органах машини.

На сьогодні у вітчизняному серійному виробництві картоплезбиральної техніки абсолютна перевага надається простим конструкціям копачів [4]. Найбільш поширеними є копачі з одно та дворядним корпусом та приєднаними до нього прутками. Прутки відходять від корпусу радіально або майже паралельно. Вони утворюють пласку або хвилясту поверхню, завдяки якій домішки ґрунту частково просіюються, а бульби вкладаються на поверхню рядка для подальшого підбирання.

Дослідженнями сільськогосподарських машин встановлено, що додавання до плоскоріжучого робочого органа коливального або поступального руху дає ефект зниження тягового опору [5, 6]. Крім цього, корисним являється струшування шару, так як при цьому дрібні частки відкидаються в більш нижні шари, й знижується ймовірність ерозії.

Через те, що обидва вказаних ефекти при коливаннях, які збігаються з напрямком руху агрегату, проявляються незначно, ґрунтообробні машини з коливальними робочими органами у поздовжній площині поширення не набули.

Тому актуальним є розробка оптимізованих робочих органів картоплезбиральних машин з покращеними експлуатаційними показниками за рахунок ефекту зниження тягового опору та підвищення зносостійкості і продуктивності.

Метою дослідження було розробити, виготовити та експериментально дослідити нову машину з вібруючим робочим органом для спрощення технологічних операцій, покращення викопування бульб з меншими енергозатратами.

Реалізація завдання із конструювання вібраційного плуга-картоплекопача з активним робочим органом полягала у вирішенні поставлених задач із заміщення недоліків існуючих подібних машин та їх прототипів [7, 8].

Розроблений та виготовлений вібраційний плуг-картоплекопач з активним робочим органом забезпечує високу якість роботи з таких технологічних операцій як піднімання пласту землі лапами стрілоподібної форми та, за рахунок поступових коливань прутків, – розпушування (кришіння), вирівнювання поверхні ґрунту. Однак, внаслідок того, що ґрунт неоднорідний за складом і фізико-механічними властивостями, виникає нерівномірність навантаження на вал відбору потужності двигуна трактора, порушується його курсова стійкість, підвищується енергоємність культивування і, як наслідок – погіршується якість обробки ґрунту.

Розроблений картоплекопач призначений для роботи на всіх типах ґрунтів. Агрегатується з тракторами класу 0,6–1,4, що мають тягове зусилля від 5,4 до 18 кН. Технічним результатом розробки, що досягається дослідженнями на конструювання, є забезпечення можливості підвищення продуктивності і зменшення ручної праці під час збирання картоплі, зменшення втрат урожаю за рахунок точного укладання на ґрунтовий гребінь бульб, відсутність їх травмування.

Вібраційний плуг-картоплекопач з активним робочим органом складається із зчіпного устрою 1, вхідного карданного валу 2 редуктора 3, ланцюгової передачі 4, рами зчіпного устрою 5, опорних коліс 6, валу кривошипа 7, опорних підшипників 8, кривошипа 9, шатуна 10, вібраційної планки 11, рами 12, плоскорізу 13, вібраційної решітки 14, шатуна вібраційної планки і вібраційної решітки 15.

Унікальність розробленої і побудованої машини полягає у можливості нескладних маніпуляцій змінювати ширину виконуваних рядків (міжрядь) картоплі, а також виставляти глибину підкопування шару ґрунту, що зменшить травмування бульб картоплі.

Отже, розроблений начіпний чотирирядний картоплекопач є простим та універсальним в експлуатації технологічним засобом за рахунок агрегування із низькопотужними тракторами, а також ефективної роботи на всіх типах ґрунтів за різного зволоження та зручним виконанням необхідних технологічних регулювань. Оптимізована конструкція робочих органів забезпечує високу якість піднімання пласту ґрунту лапами стрілоподібної форми, а також його розпушування (кришіння) та вирівнювання поверхні ґрунту.

Використана література

1. Марченко В., Ружи́ло З., Сиволапов В. Агротехніка та механізація збирання картоплі. *Пропозиція*. Режим доступу URL: <https://propozitsiya.com/ua/agrotehnika-ta-mehanizaciya-zbirannya-kartopli> (дата звернення 3.02.2019).
2. Приймачук Т. Ю., Вождай Н. В., Лукашенко Т. Ю., Проценко А. В. Економічні аспекти розвитку ринку картоплі в Житомирській області [Текст]. *Вісник аграрної науки*. 2008. №8. С. 65–69.
3. Смирнов Ю.Г. Мала механізація на присадибній ділянці. 2-ге видавництво, перероблене і доповнене. М.: Колос, 1995. С.149.
4. Гевко Р. Б., Синій С. В., Гундзик О. В. Підвищення техніко-економічних показників машин для збирання картоплі [Текст]. *Український журнал прикладної економіки*. 2016. Том 1. № 1. С. 39–49. – ISSN 2415-8453.
5. Ветохін В.І., Кутя П.О. Проектування та результати випробувань робочого органу для глибокого розпушення міжрядь цукрових буряків. *Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосп. машин: Загальнодержавний міжвідомчий наук.-техніч. зб.* Кіровоград, 2009. Вип. 39. С. 423–433.
6. Грушецький С.М. Аналіз сучасних технологій вирощування і збирання картоплі [Текст]. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. № 24. Ч.2. С. 55–62.
7. Плоскоріз-картоплекопач з активним робочим органом: пат. 106036 UA: МПК А01В17/00 / Головатюк А. А., Мелентьев О. Б., Пушка О. С., Войтік А. В., Непочатенко В. В., Дідур В. В., Оляднічук Р. В.; власник УНУС. № и 201510805; заявл. 05.11.2015.; опубл. 11.04.2016, Бюл. № 7.

8. Вібраційний плуг-картоплекопач: Пат. 106037 UA: МПК А01В17/00_ / Головатюк А. А., Мелентьев О. Б., Пушка О. С., Войтік А. В., Кравченко В. В., Непочатенко В. В.; власник УНУС. № и 201510806; заявл. 06.11.2015.; опубл. 11.01.2016, Бюл. № 16.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ЗЕРНОТУКОВОЙ СЕЯЛКИ

Куликов А.С.¹⁷

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия

Конструктивные элементы почвообрабатывающих и посевных машин испытывают постоянное воздействие со стороны почвы, такие как: действие сил, изгибающих и крутящих моментов, абразивного износа, поэтому возникает необходимость проведения анализа действующих факторов на эти элементы.

Проведен анализ взаимодействия конструктивных элементов комбинированного сошника зернотуковой сеялки [1], основными элементами которого являются: дисковый нож, блок тукосяпроводов, уплотнитель почвы и каток. Наиболее нагруженными элементами являются дисковый нож, тукопровод и уплотнитель почвы.

С целью обеспечения технологической надежности, считаем целесообразным оснастить тукопровод ребром жесткости, который будет формировать борозду под удобрения, а также упрочнить уплотнитель почвы, формирующий посевное ложе под семена, путем покрытия его поверхности, воздействующей на почву, противоизносным материалом или произвести электроискровое упрочнение [2].

Обеспечение отмеченных мероприятий позволит выполнить условие равнопрочности и надежности функционирования каждого конструктивного элемента комбинированного сошника.

Ближайшей задачей является создание посевной секции зернотуковой сеялки, обеспечивающей размещение основного удобрения и семян в одной вертикальной плоскости.

Технико-экономическая эффективность проекта будет достигаться за счет ряда факторов: сокращение затрат энергии, поскольку почва рыхлится лишь в зоне размещения удобрения и семян; локального внутрипочвенного внесения основного удобрения ниже уровня посева; укладки семян на уплотненное посевное ложе; обеспечение увеличения срока службы сеялки.

¹⁷ Научный руководитель – **Новицкий А.С.**

Использованная литература

1. Патент на изобретение №182289 (RU). Комбинированный сошник / Скурятин Н.Ф., Куликов А.С., Новицкий А.С.: заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» (RU). - № 2018113238; заявл. 11.04.2018; опубл. 13.08.2018, Бюл. № 23.
2. Электроискровая обработка металлов. Типы, виды, схемы электроискровой обработки [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.eti.su/articles/elektrokomponenti/elektrokomponenti_677.html.

АДАПТИВНА СИСТЕМА ГІДРОПРИВОДІВ БЛОЧНО-ПОРЦІЙНОГО ВІДОКРЕМЛЮВАЧА СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

Руткевич В.С., к.т.н., ст. виклалач

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Впровадження енергоощадних гідроприводів для сільськогосподарського машинобудування пов'язане з реалізацією максимальної адаптації машини до умов робочого середовища [1].

Розроблення та впровадження, нових енергоощадних систем гідроприводів, адаптивних до навантаження для заміни застарілих традиційних систем гідроприводів можлива на основі результатів ґрунтовних досліджень. На сьогодні даний метод керування процесом різання, який забезпечує значне підвищення продуктивності при мінімальних енерговитратах, не отримав розповсюдження у сільськогосподарському машинобудуванні. Запровадженням засобів адаптації роботи робочих органів сільськогосподарських машин до умов їх функціонування спроможно суттєво підвищити ефективність використання даних машин. Використання даного способу регулювання роботи виконавчих гідродвигунів дозволить ефективно замінити ряд способів узгодження роботи насосного агрегата та системи приводів: дроселюванням, розвантаженням через розподільник, використанням регульованих насосів з різними типами регуляторів (регулятор витрати, регулятор тиску, регулятор тиску і витрати, регулятор потужності), використання гідроаккумуляторів, штучним «голодуванням» насоса, машинним регулюванням, ступінчастим регулюванням, введенням штучних витоків та інше.

Блочно-порційні відокремлюючі механізми стеблових кормів працюють в досить різноманітних динамічних режимах, обумовлених частим прискоренням, гальмуванням і різким змінням зовнішнього навантаження. Найбільші динамічні навантаження в гідросистемі і механічній підсистемі

гідропривода блочно-порційного відокремлювача виникають при зустрічі ножевого механізму з крупною фракцією корму, особливо при частковому промерзанні, що призводить до ускладнення процесу відокремлення корму [2].

Тому, важливою складовою функціонування гідропривода є його позиціонування та раціональна подача робочого органа – ножевого механізму за різних режимів роботи, які призводять до недопущення погіршення динамічних та статичних характеристик, що дає змогу підвищити ефективність мобільних робочих машин.

Для забезпечення адаптивного режиму роботи і зниження динамічних навантажень на блочно-порційний відокремлювач, які виникають при нераціональній подачі ножевого механізму розроблено гідравлічний привод відокремлювача, який чутливий до навантаження рисунок 1 [2,3]. Як видно із рисунка 1, гідравлічна система привода блочно-порційного відокремлювача складається із насоса Н, запобіжного клапана КЛ, ділильника потоку ДП, регульованих дроселів ДР, гідромотора ГМ, розподільника Р, зворотного клапана ЗК, гідроциліндра ГЦ, фільтра Ф.

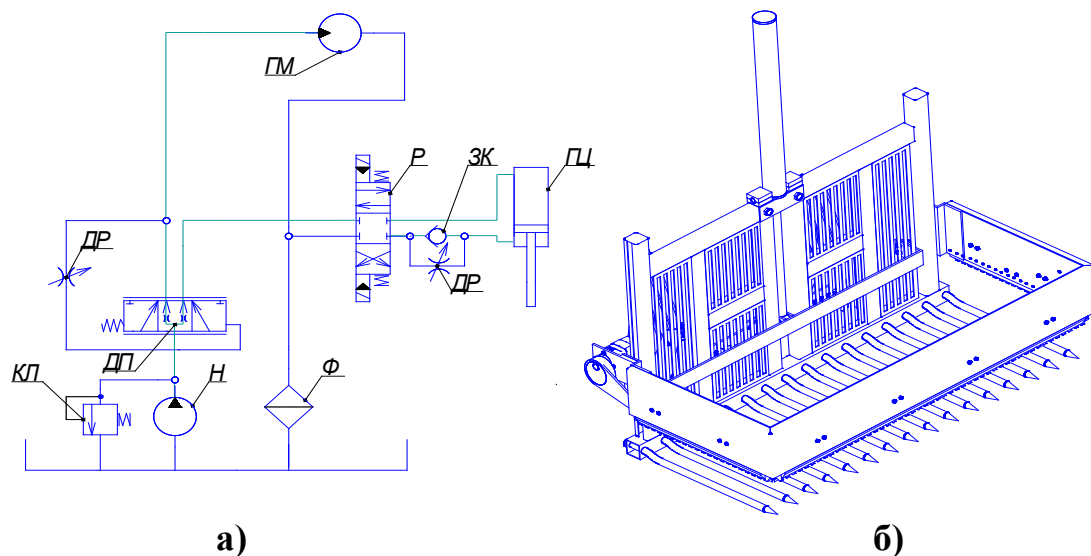


Рис. 1. Схема адаптивного блочно-порційного відокремлювача стеблових кормів (а-гідравлічна; б-конструктивна).

Розроблений гідравлічний привод ножевого механізму блочно-порційного вивантажувача стеблових кормів дозволяє врахувати особливості технологічного навантаження за різних умов роботи машини, забезпечує роботу гідропривода в таких режимах: розвантаження гідронасоса, регулювання витрати гідродвигуна та захист гідропривода від перевантаження. Оскільки запропонована схема гідропривода запобігає перевантаженню, то це

дає можливість закласти менший запас міцності елементів конструкції відокремлювача на стадії проектування, а від так і зменшити матеріалоемність навантажувача.

У системі гідроприводів блочно-порційного відокремлювача стеблових кормів реалізується принцип узгодження швидкості по відділенню блок-порції стеблового корму від моноліту із подачею різального механізму. З цією метою запропоновано використання роздільника потоку робочої рідини між гідромотором привода різального механізму та гідроциліндром привода подачі різального механізму, у якого керування положенням золотника виконується за допомогою зворотного зв'язку по величині тиску на вході гідромотора. Використання даного сигналу дозволяє регулювати величину подачі при зміні сили різання на різальному механізмі і таким чином підтримувати її на постійному рівні. Відповідно на постійному рівні має підтримуватись потужність привода різального механізму незалежно від зміни умов різання моноліту стеблового корму. Дослідження можливості реалізації принципу адаптації системи гідроприводів до зміни умов відокремлення блок-порції стеблового корму виконувалося за методами математичного моделювання процесів роботи системи гідроприводів блочно-порційного відокремлювача стеблового корму.

Практичне значення одержаних результатів полягає в підвищенні ефективності вивантаження стеблових кормів з траншейних сховищ та зменшенні енергоемності насосної станції за рахунок встановлення раціональних параметрів і режимів роботи системи гідроприводів блочно-порційного відокремлювача.

Використана література

Панченко А.І., Золотарьов О.Ю., Волошина А.А., Тітов Д.С. Перспективи гідрофікації мобільної сільськогосподарської технік. Промислова гідравліка і пневматика. 2003. №1 С. 71-74.

Руткевич, В.С. Адаптивний гідравлічний привод блочно-порційного відокремлювача консервованого корму. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2017. №4(99). С. 108–113.

Деклараційний патент України на корисну модель № 80958 U, МПК E02F 9/22 /Гідравлічний привод блочно-порційного відокремлювача консервованих кормів / Іванов М.І., Переяславський О.М., Руткевич В.С., Зінєв М.В., Шарий А.І.; заявник та патентовласник Вінницький національний аграрний університет. – № u 2013 00965; заявл.28.01.13; опубл. 10.06.2013, Бюл. №21.

РОЗРОБКА ПОДРІБНЮВАЧА-МУЛЬЧУВАЧА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЗРІЗАНИХ ГІЛОК ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ У МІЖРЯДДЯХ ІНТЕНСИВНОГО САДУ

Руткевич В.С., к.т.н., ст. виклалач

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Виробництво сільськогосподарської продукції вимагає виконання ряду технологічних операцій в певній послідовності, серед яких обрізці плодкових дерев відводиться значна роль [1]. Обрізка вважається досить ефективною, на тлі захисних заходів та агротехнічних прийомом підвищення врожайності і якості плодів. У садах після обрізки, в залежності від віку, щільності посадки дерев, сорту залишається велика кількість зрізаних гілок (до 20 і більше тонн з 1 га). Деревина спалюється або зволікаються в яри і тим самим виводиться з кругообігу речовин, в тому числі і елементів мінерального живлення рослин.

Технологічний процес видалення з міжрядь саду плодової деревини є досить енергоємною операцією. Для механізації цих робіт наукою і промисловістю запропоновані різні технічні засоби, які значно скорочують ручну працю, але не повністю усувають її [2].

Існуюча практика збору та спалювання деревини пов'язана з великими витратами праці і коштів, а продукти спалювання гілок становлять загрозу забруднення навколишнього середовища.

У той же час прибирання зрізаних гілок в садах є обов'язковою операцією технологічного процесу виробництва плодів. Необхідно відзначити і те, що застосовувана технологія спалювання гілок становить загрозу забруднення навколишнього середовища. Тому актуальною стає проблема раціонального використання відчужуваної плодової деревини.

Найбільш простим, раціональним і перспективним може бути спосіб використання зрізаних гілок у подрібненому вигляді для мульчування ґрунту. Це сприяє накопиченню і збереженню вологи в ґрунті, збагачення її органічними речовинами, елементами мінерального живлення, поліпшення агрофізичних властивостей і в кінцевому підсумку залученню відчужуваної деревини в кругообіг речовин без шкоди для екології.

Вітчизняними і зарубіжними дослідниками відмічається, що оптимальний розмір частинок, що використовуються в якості мульчі повинен бути не більше 2 см. Кожні 100 т подрібненої маси можуть дати ґрунті до 450 кг азоту, більше 80 кг фосфору і близько 500 кг калію [3].

Основний позитивний ефект мульчування проявляється в більшій стабільності макроструктури ґрунту і кращої повітропроникності після сильних дощів, а також зниженні втрати води при випаровуванні з поверхні ґрунту в посушливий період. Під шаром мульчі в ґрунті накопичуються і зберігаються продуктивна волога [3].

Відсутність достатніх даних про процеси взаємодії робочих органів

подрібнювачів із зрізаними гілками плодівих дерев перешкоджає вдосконаленню машин і їх широкому впровадженню у виробничу практику. Тому, метою досліджень є розробка технічного засобу (подрібнювача-мульчувача) для подрібнення зрізаних гілок плодівих дерев та рекомендація науково обґрунтованого, екологічно безпечного та економічно доцільного агротехнічного прийому використання деревини зрізаних гілок, для накопичення вологи і підвищення родючості ґрунту у садах.

Для реалізації зазначеної технології утилізації деревних відходів садівництва на кафедрі машин та обладнання сільськогосподарського виробництва ВНАУ було розроблено конструкцію подрібнювача-мульчувача зрізаних гілок плодівих дерев (рис. 1) [4].

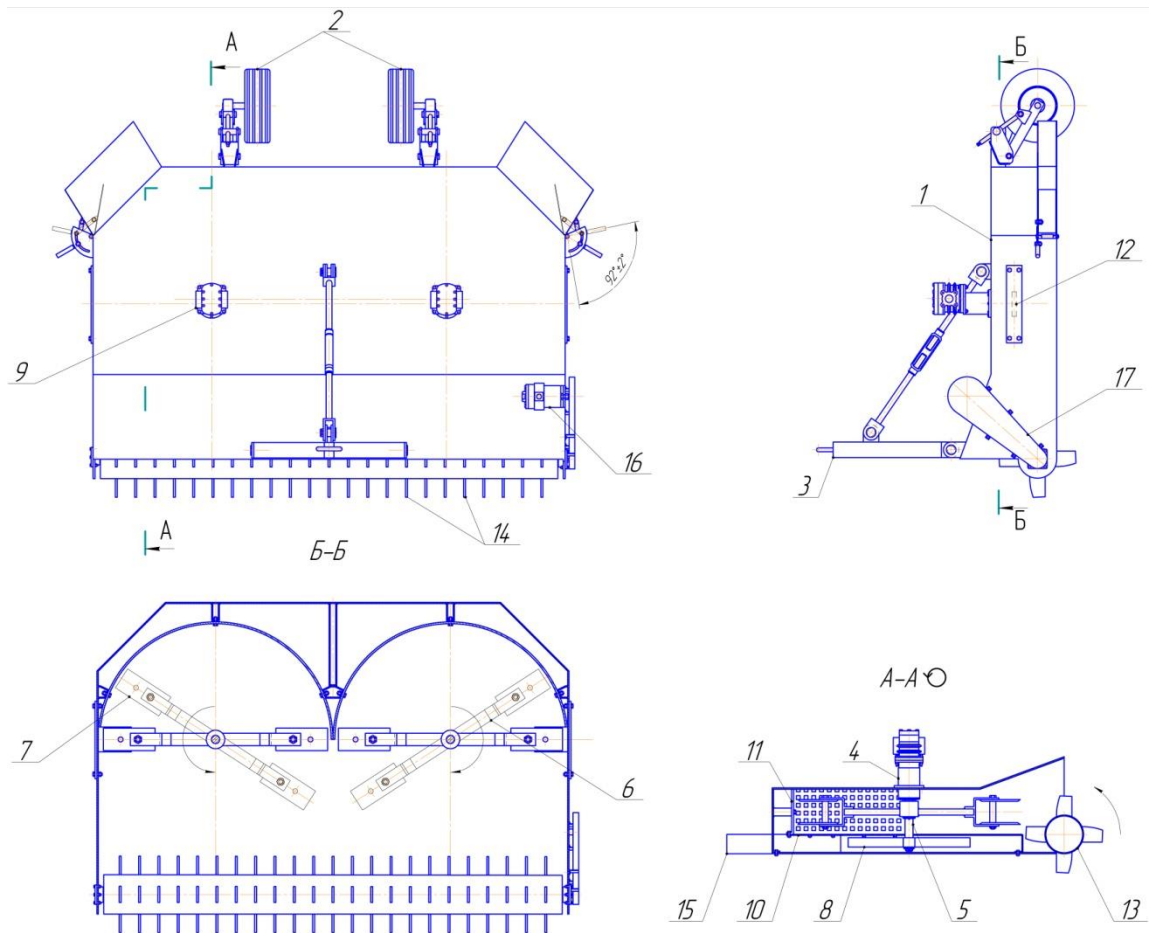


Рис. 1. Подрібнювач-мульчувач зрізаних гілок плодівих дерев у міжряддях інтенсивного саду.

Подрібнювач-мульчувач для переробки зрізаних гілок плодівих дерев у міжряддях саду включає раму 1 з опорними колесами 2. На рамі змонтовано три точковий навісний механізм 3 для агрегування з трактором, підшипникові вузли 4, два вертикальні вали 5 з роторами 6 у вигляді штанг з отворами на консольних кінцях, в яких за допомогою пальців закріплено молоткові ножі 7.

На нижніх кінцях валів 5 зафіксовано вентилятори 8, привод роторів та вентиляторів здійснюється гідромоторами 9, через гідросистему трактора. Підключення першого гідромотора на вхід, а другого на вихід, забезпечує обертання роторів на зустріч один, одному, що створює "затягуючий" ефект маси рослинних залишків в камеру подрібнення де маса перебуває доти, доки розміри частинок не стануть такими, що можуть вийти крізь решітчасту перегородку 10 чи рекаттер 11, в результаті чого зменшуються потенціальні втрати матеріалу.

Для інтенсифікації технологічного процесу в камері подрібнення, що утворена рамою 1 та рекаттерами 11, встановлені протирізальні ножі 12, які закріплені на рамі 1. Направлення подрібненої маси в зону рядів рослин здійснюється за допомогою потоку повітря, що створюється вентиляторами 8, в зону подрібнення маса потрапляє за допомогою подавального ротора 13, що обертаючись проти годинникової стрілки плоскими пальцями 14 подає обрізані гілки в зону подрібнення, де вони захоплюються роторами 6 та подрібнюються до заданого розміру.

Для виведення подрібнених часток з агрегату де вони знаходяться під зоною подрібнення використовується дві заслінки 15, що мають можливість регулювання кута відкидання подрібненої маси. Маса виводиться потоком повітря, що створюється вентиляторами 8.

Подрібнювач-мульчувач гілок плодкових дерев у міжряддях інтенсивного саду працює як начіпна на трактор машина при його переміщенні вздовж валка із залишками розміщеному в центрі міжряддя насаджень. Під час руху агрегату подавальний ротор 13 обертаючись проти годинникової стрілки піднімає гілки плодкових дерев з валка і подає в зону захоплення маси роторами 6, висока швидкість обертання подавального ротора забезпечує повне піднімання всіх гілків, а плоскі з заокругленням пальці 14 подають масу без забивання. Привод подавального ротора здійснюється від гідромотора 16 через пасову передачу 17. При обертанні роторів 6 назустріч один одному відбувається часткове розсікання, захоплення гілля та перенесення його в камеру подрібнення до протирізальних ножів 12, де молоткові ножі 7 повністю розсікають масу гілок валка, за рахунок дії протирізальних ножів, залишки гілок продовжують циркуляцію в закритій камері подрібнення доти доки їх розмір не стане рівним чи меншим розміру комірок рекатира 11, чи решітчастої перегородки 10, після виходу подрібнених часток з зони подрібнення, вони потрапляють в нижню частину під зоною подрібнення де встановлено два вентилятори 8, які створюють постійний потік повітря, що виносить подрібнені частки на зовні через вихідні заслінки 15.

Подрібнювач-мульчувач зрізаних гілок плодкових дерев обладнано гідравлічним приводом робочих органів, що забезпечує в умовах самохідних машин раціональну компоновку активних робочих органів, можливість використання значної потужності приводів при обмежених габаритах, ефективний захист робочих органів від перевантаження.

Для подальшого розвитку галузі садівництва, окрім активізації організаційних, технологічних та економічних чинників, потрібно технічно переоснастити галузь машинами сучасного технічного рівня, що дозволить економити енергетичні, трудові і грошові ресурси, підвищити продуктивність галузі і конкурентоспроможність продукції. Впровадження в технології садівництва сучасних технічних засобів механізації технологічних процесів дозволить не лише підвищити продуктивність праці, рентабельність галузі, збільшити обсяги виробництва та знизити собівартість продукції, а й зробити виробництво привабливим для висококваліфікованих фахівців, створити умови для закріплення трудових ресурсів у сільській місцевості.

Використана література

1. Про затвердження галузевої Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року і галузевої Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року: Наказ Міністерства аграрної політики України від 21.07.2008 № 444/74.
2. Ratushna N., Mahmudov I., Kokhno A. Методичні підходи до створення нової сільськогосподарської техніки у відповідності з вимогами ринку наукоємної продукції [Текст] // MOTROL. 2007. № 9А. С. 119–123.
3. Алиев Т.Г., Соломахин А.А., Придорогин М.В. и др. Результаты изучения перспективных систем содержания почвы в интенсивных садах семечковых культур [Текст]. Достижения науки и техники АПК. №2. 2009. С. 24–26.
4. Деклараційний патент України на корисну модель №103174 U, МПК А01F 12/40/ Подрібнювач гілок / Серета Л.П., Руткевич В.С., Зінєв М.В., Вишневський В.М.; заявник та патентовласник Вінницький національний аграрний університет. № u 2015 04516; заявл.8.05.15; опубл. 10.12.2015, Бюл. № 23.

Наукове видання

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

**МАТЕРІАЛИ V МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

23–24 травня 2019 року

*За достовірність опублікованих матеріалів
відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції*

Технічний редактор, верстка Л.М. Худік