

Матеріали  
Міжнародної науково-практичної  
конференції



# «МОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ»



СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Суми, 25-26 травня 2020 р.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

# ***МАТЕРІАЛИ***

**Міжнародної науково-практичної конференції  
«ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ»  
присвяченої 91-річчю з дня народження  
доктора сільськогосподарських наук,  
професора Гончарова Миколи Дем'яновича,  
25-26 травня 2020 р.**

**Суми - 2020**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
SUMY NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY**

# ***PROCEEDINGS***

**of the International Scientific and Practical  
CONFERENCE**

**«HONCHARIVSKI CHYTANNYA»**

**dedicated to the 91 th anniversary  
of Doctor of Agricultural Sciences professor  
Mykolay Dem'yanovych Honcharov,  
25-26 May 2020**

**Sumy - 2020**

## Редакційна рада:

**Кожушко Н. С.**, д. с.-г. н., професор

**Коваленко І.М.**, д. б. н., професор

**Оничко В. І.**, к. с.-г. н., доцент

**Бердін С. І.**, к. с.-г. н., доцент

**«Гончарівські читання»** : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 91-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, м. Суми , 25-26 травня 2020 р. Суми, 2020. 160 с.

У збірник увійшли результати досліджень вітчизняних та іноземних науковців з актуальних питань генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур, новітніх технологій в землеробстві, агрохімії, рослинництві, плодоовочівництві, садово-парковому та лісовому господарстві, захисті рослин й екологічних проблем.

Для наукових, науково-педагогічних працівників, викладачів, студентів та спеціалістів аграрного сектору.

*Матеріали друкуються в авторській редакції з мінімальними технічними правками.*

## ЗМІСТ

*Кожушко Н. С.* Інституту проблем картоплярства Сумського НАУ – 20 ..... 11

### **СЕКЦІЯ І. Генетика, селекція, , насінництво сільськогосподарських культур ..... 13**

*Верещакін І. В., Івченко В. Д.* Цито-гістологічні дослідження гіпокотила рослин льону-довгунця сорту *Merulip* методом растрової електронної мікроскопії ..... 14

*Бердін С. І., Півень О. Ю.* Вплив строків та умов зберігання на схожість насіння гороху ..... 16

*Дубовик В. І., Батура С. В., Дубина А. О.* Порівняльна оцінка методик визначення листової поверхні картоплі ..... 18

*Дубовик В. І., Діденко А. В., Кривонос А. Ю.* Технологія використання ботанічного насіння у виробництві картоплі ..... 19

*Кандиба Н. М., Кириченко О. С.* Взаємозв'язок показників якості волокна і господарсько-цінних ознак рослин льону-довгунця ..... 20

*Кандиба Н. М., Лихина С. М.* Визначення кращих селекційних номерів льону-довгунця у конкурсному селекційному сортовипробуванні ..... 21

*Кандиба Н. М., Канівець О. С.* Результати випробування селекційних номерів льону-довгунця у контрольному розсаднику ..... 24

*Красуля Т. І.* Добір батьківських форм для селекції персика на зимостійкість ..... 25

*Кравченко Н. В., Заїка О. В., Мухойд Т. І.* Можливість поєднання серед вихідного селекційного матеріалу картоплі з інтрогресованими генами продуктивності та інших господарських ознак ..... 26

*Кравченко Н. В., Череватенко Є. С.* Кореляційна залежність між продуктивністю складних міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів та іншими господарсько-цінними ознаками ..... 27

*Кравченко Н. В., Куц Є. Г., Лоцман А. В.* Селекційна цінність міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів за продуктивністю ..... 28

*Кравченко Н. В., Куценко А. В.* Інтенсифікація створення вихідного селекційного матеріалу картоплі на основі міжвидової гібридизації за кількістю товарних бульб ..... 30

*Мацкевич В. В.* Мікроклональне розмноження рослин: введення в культуру ..... 31

*Кожушко Н. С., Смілик Д. В., Гнібіда О. С., Гащенко А. О.* Створення вихідного матеріалу картоплі на придатність до промислової переробки ..... 32

*Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Ніженець О. І.* Поєднання серед міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів кількості товарних бульб та інших господарських ознак ..... 34

*Подгаєцький А. А., Баштовий А. І., Любивий Д. С.* Продуктивність багатовидових гібридів картоплі та їх беккросів ..... 35

*Подгаєцький А. А., Животенко О. В., Шаповал Р. М.* Генеалогія високопродуктивних міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів ..... 36

*Подгаєцький А. А., Задорожний А. Л., Пархоменко І. І.* Підбір запилювачів у процесі створення багатобульбового вихідного селекційного матеріалу картоплі ..... 37

*Подгаєцький А. А., Крючко Т. М., Гнітецький М. О.* Можливість поєднання серед міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів багатобульбовості й інших господарських ознак ..... 38

<i>Подгаєцький А. А., Лантур Я. В., Бутенко Є. Ю.</i> Потенціал складних міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів за кількістю товарних бульб у гнізді.....	39
<i>Оничко В. І.</i> Аналіз сортових ресурсів зернових колосових культур в Україні .....	40
<i>Романько Ю. О., Романько А. Ю., Білокінь В. О., Бруньов М. І.</i> Екологічна еластичність продуктивності сортів сої залежно від кліматичних факторів.....	41
<i>Сахошко М. М.</i> Адаптивний потенціал господарської придатності державних сортових ресурсів картоплі.....	42
<i>Троценко В. І., Колосок І. О., Яценко В. М.</i> Розвиток листкової поверхні та врожайність гібридів соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України .....	43
<i>He Songtao, Skliar V. H., Zhou Junguo, Xinxiang</i> Effects of salt stress on the resistance of vegetable cytoplasmic membrane .....	44
<i>Wu Liuliu, Li Chengwei, H. Zhatova</i> Current status of wheat cadmium accumulation in China.....	45
<i>Zherdetska S. V., Li Ruijie</i> Seed treatment of brassica juncea l before sowing .....	46
<i>Tao Ye, Vlasenko Volodymyr, Li Chengwei</i> Research progress of wheat resistance genes to powdery mildew.....	47
<i>Lu Xiao Xiao, Nataliya Kandyba</i> The study of the protein complex of flax seeds.....	48

## **Секція II. Сучасні тенденції в землеробстві та агрохімії.....50**

<i>Бордун Р. М.</i> Гідрологічна роль протиерозійних заходів постійної дії в системі контурно-меліоративного землеробства.....	51
<i>Бердін С. І., Страхоліс І. М.</i> Вплив комплексного застосування мінеральних добрив та стимуляторів росту на біометричні показники рослин гречки .....	52
<i>Деменко В. М., Качан Ю. А.</i> Бур'яни в посівах кукурудзи та заходи їх захисту в умовах ТОВ «Крячківка-Агро» Пирятинського району Полтавської області .....	54
<i>Деменко В. М., Мірошник Р. О.</i> Забур'яненість посівів сої та заходи захисту в умовах ТОВ «Хлібороб-Інвест» Драбівського району Черкаської області.....	54
<i>Дацько О. М., Захарченко Е. А.</i> Кількісні показники використання мінеральних і органічних добрив в Україні та Європі .....	55
<i>Жатова Г. О., Таценко К. О.</i> Мікроценози ґрунтів урбанізованих територій.....	58
<i>Ярощук Р. А., Жердецька С. В.</i> Рослини на сидерат, як оптимальний варіант для вирощування <i>гінкго дволопатево</i> в умовах зміни клімату .....	60
<i>Мищенко Ю. Г.</i> Проміжні сидерати як складовий елемент органічного землеробства ...	62
<i>Масик І. М., Гамота Є. О., Скидан М. С.</i> Запаси продуктивної вологи в ґрунті під впливом різного обробітку ґрунту на час сходів ячменю ярого в умовах лівобережного Лісостепу України.....	64
<i>Захарченко Е. А., Чжан Сіхуан</i> Можливість використання біогазової суспензії свинарського комплексу в якості добрива .....	65
<i>Прасол В. І., Павленко Д. Г.</i> Інтегроване удобрення пшениці озимої після соняшнику....	67
<i>Пищченко О. І.</i> Визначення рівня забезпеченості мінеральними елементами живлення соняшника у критичні фази росту і розвитку.....	69
<i>Петренко С., Харченко О., Собко М., Медвідь С.</i> Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність зерна кукурудзи на фоні різного рівня удобрення .....	72
<i>Пищченко О. І.</i> Шляхи до вирощування екологічно чистої кукурудзи .....	73

### **Секція III. Сучасні тенденції в рослинництві ..... 75**

- Бердін С. І., Котенко В. А., Зубко Г. О.* Формування продуктивного стеблостою ячменю ярого на різних фонах удобрення в умовах ННБК СНАУ ..... 76
- Бутенко А. О., Биховець О. В., Пізняк Д. Ю.* Врожайність сої залежно від елементів технології вирощування ..... 77
- Бутенко А. О., Макуха С. В., Сєдой В. В.* Заходи щодо зменшення втрат поживних речовин та поліпшення якості кормів ..... 78
- Бутенко А. О., Тхоренко О. С., Шаповал С. В., Щебетун І. В.* Нові нетрадиційні джерела надходження кормів та їх якість ..... 80
- Волохова О. І.* Вплив регуляторів росту та мікродобрива на врожайність гречки ..... 82
- Гавілей Є. В.* Ефективність застосування стартових рідких мінеральних добрив при вирощування кукурудзи на зерно ..... 84
- Данильченко О. М.* Вплив елементів технології вирощування на польову схожість та виживаність рослин сочевиці в умовах північно-східного Лісостепу України ..... 86
- Дубовик В. І., Касьян Ю. О., Стадніченко В. В., Мацюха О. В.* Вплив площі живлення розсадних рослин на продуктивність картоплі ..... 88
- Мельник Т. І., Колосок В. Г., Шаббір Г., Алі Ш.* Продовольча цінність гірчиної олії залежно від хімічного складу насіння ..... 89
- Наумов Є. В.* Оптимізація азотного живлення при вирощуванні кукурудзи на зерно ..... 90
- Радченко М. В.* Особливості зберігання зерна пшениці озимої ..... 92
- Оничко В. І., Боровик В. І., Міщенко Є. М.* Аналіз різних методів діагностики життєздатності рослин пшениці озимої в зимових період ..... 93
- Страхоліс І. М., Бердін С. І.* Економічна ефективність елементів технології вирощування сортів гречки ..... 95
- Оничко В. І., Ключев А. В., Шахов О. М.* Вплив густоти рослин на забур'яненість посівів гороху в умовах північно-східного Лісостепу України ..... 97
- Троценко В. І., Яценко В. М., Колосок І. О.* Перспективи використання ретардантів на посівах соняшнику ..... 98
- Melnyk A. V., Jia Pei Pei, Butenko S. O.* The role of melatonin in salt stress on mustard ..... 99
- Melnyk A. V., Hou Hanghang* The conditions of peanuts growing in China and in the world... 99
- Melnyk A. V., Li Jiawei, Ali Sh.* Features of the growth regulators of white mustard cultivation technology ..... 100
- Jia Gai, Volodymyr Ilchenko* The impact of global warming on agriculture and its countermeasures ..... 101
- Fu Yuanzhi* The current state of sunflower crop in China ..... 103
- Zherdetska S. V., Mei Zheng, Shabbir Gh.* Feature of the growth regulators of yellow mustard cultivation technology ..... 104
- Qiaoyan Chen., Wenhui Wei, Kandyba Nataliya* Effects of low temperature on wheat growth and development ..... 105

### **СЕКЦІЯ IV. Плодоовочівництво, садово-паркове та лісове господарство ..... 107**

- Малюк Т. В., Козлова Л. В.* Формування якості плодів яблуні та груші в залежності від умов азотного живлення рослин ..... 108
- Оничко Т. О., Ткаченко О. М., Войтенко О. Г.* Удосконалена технологія вирощування розсади перцю солодкого в умовах закритого ґрунту ..... 110



Одинцова В. А. Дрібнодисперсне дощування на захисті абрикоса від посухи .....	112
Кирильчук К. С. Біологічні особливості <i>Fabaceae</i> у складі лучних фітоценозів .....	114
Сурган О. В. Специфіка розвитку квіткового бізнесу в Україні .....	116
Сурган О. В. Вплив погодних умов на процес цвітіння айстри китайської .....	117
Пеньковська Л. В., Зубцова І. В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України .....	119
Токмань В. С. Вплив температури на процес укорінення живців декоративних видів рослин .....	120
Токмань В. С. Вплив деяких факторів на процес проростання насіння <i>Catalpa bignonioides</i> Walt. ....	123
Толстолік Л. М. Гібридологічний аналіз сіяньців груші .....	124
Kremenetska Ye. O., Afolarin Thomas Features of providing the population of Nigeria with agricultural and non-timber forest products .....	126
Li Xiaobo, Vlasenko V. A. Ginkgo fruit collection and storage .....	127
Makukha O. V. The impact of seeding dates and depth on the productivity of fennel .....	128

## **СЕКЦІЯ V. Сучасні тенденції в захисті рослин. Екологічні проблеми та шляхи їх вирішення..... 131**

Власенко В. А., Башлай А. Г., Бакуменко О. М., Перхун М. М. Біологічний метод захисту рослин в Україні .....	132
Бурикiна Т. М., Рожкова Т. О., Батрак М. Я. Вплив чорного зародку на проростання насіння пшениці озимої в умовах північного сходу України .....	135
Деменко В. М., Кіщенко М. А. Заходи захисту посівів кукурудзи від шкідників в умовах ТОВ «Гнідинці-Агро» Варвинського району Чернігівської області .....	136
Деменко В. М. Ентомологічний комплекс соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України .....	137
Деменко В. М., Хоружа А. В. Фітосанітарний моніторинг бур'янів в посівах пшениці озимої .....	138
Деменко В. М. Ентомологічний комплекс ріпаку озимого в умовах північно-східного Лісостепу України .....	139
Дубовик В. І., Левчановський О. Ю., Одинцова К. М. Захист картоплі від хвороб .....	141
Півторайко В. В., Кабанець В. В., Власенко В. А. Фенологія та шкідливість бурякової листкової попелиці ( <i>Aphis fabae</i> scorp.) на посівах конопель посівних .....	143
Крючко Л. В., Чалий О. О., Стегній Е. В., Ткаченко М. М. Стійкість міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів проти вірусних хвороб .....	145
Подгаєцький А. А., Турчин В. В., Радько Є. М., Мисік П. Е. Стійкість міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів проти зморшкуватої мозаїки .....	146
Кравченко Н. В., Сотiна Ю. О., Науменко В. В., Остапець С. С. Перспективність міжвидових гібридів картоплі та їх беккросів за стійкістю до мозаїчного закручування листків .....	147
Крючко Л. В., Бублик І. М., Сіромолот А. В. Оцінка стійкості складних міжвидових гібридів, їх беккросів до смугастої мозаїки .....	148
Ткаченко О. М., Таранченко А. В. Вплив азотного живлення на ураженість рослин ячменю ярого кореневими гнилями .....	149
Татарінова В. І. Ураженість груші хворобами .....	150

<i>Рожкова Т. О., Спичак Ю. І.</i> Вплив протруйників на мікофлору насіння пшениці озимої в умовах північного сходу України.....	152
<i>Онопрієнко В. П., Онопрієнко І. М., Хмелик А.</i> Зелений туризм як складова туристичної галузі України.....	154
<i>Бердін І. В., Бердін С. І.</i> Агроєкологічні підходи використання хімічних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур.....	155
<i>Cao Zhishan, Vlasenko Volodymyr</i> Research progress on biological control of oriental fruit moth <i>Grapholitha Molesta</i> .....	156
<i>Liu Shunxiao , Yu Hao, Vlasenko V. A.</i> Occurrence and harm of bemisia tabaci in China .....	157

УДК 635.21 : 631.526.32

**КОЖУШКО Н. С.**  
**ІНСТИТУТУ ПРОБЛЕМ КАРТОПЛЯРСТВА СУМСЬКОГО НАУ – 20**

Науково-дослідному інституту проблем картоплярства північно-східного регіону України в складі Сумського НАУ в 2019 році виповнилося 20 років. Засновником і першим директором Інституту був Лауреат державної премії СРСР в галузі науки і техніки, Заслужений діяч в галузі науки і техніки України, Заслужений професор Сумського НАУ, завідувач кафедри селекції і насінництва Сумського НАУ, доктор сільськогосподарських наук, професор Микола Дем'янович Гончаров.

Передумовою Інституту була сумська науково-виробнича система «Меристема», створена в 1988 році на базі Сумського філіалу Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва за підтримки обласного керівництва і особисто ректора Івана Миколайовича Брюховецького для вирішення проблеми насінництва картоплі в Сумській області. НВС «Меристема» стала державним центром області з створення нових сортів картоплі та виробництва їх еліти оздоровленого насінневого матеріалу. Господарства регіону щорічно отримували 8-10 тис. тонн елітного матеріалу. Успіхи НВС «Меристема» у 1991 році були відзначені Дипломом учасника Виставки народного господарства України. Багатовекторність НВС «Меристема» була ще і в використанні її як навчальної бази для студентів, як полігону для проведення науково-дослідної роботи студентами, аспірантами та викладачами. Незабаром з'явилися перші практичні результати по селекції картоплі. Під керівництвом професора Гончарова був створений новий ранньостиглий, пластичний, з високими смаковими якостями сорт картоплі Молодіжна, зареєстрований в 1996 році.

Враховуючи результативність цієї діяльності та на основі НВС «Меристема» в 1999 році за наказом ректора Сумського НАУ був створений Інститут проблем картоплярства в складі закладу. Основними напрямками науково-навчальної діяльності Інституту були: створення інтенсивних ранніх нематодостійких сортів картоплі з комплексом господарсько-цінних ознак; виведення сортів картоплі, придатних до механізованого виробництва та до глибокої промислової переробки; збереження генетичного потенціалу продуктивності посадкового матеріалу з використанням сучасних методів насінництва; відтворення насінневого матеріалу нових та рекомендованих до виробництва сортів Сумським НАУ та ФГ «НВГ Еліт-картопля»; забезпечення виробників різних форм власності якісним насінням; підготовка фахівців – картоплярів для науки і виробництва.

Особливо бурхливого розвитку набула селекція картоплі на придатність до промислової переробки з виробництва харчових картоплепродуктів. І це мало особливе значення для відродження вітчизняного виробництва продуктів переробки з картоплі.

Науково-дослідна робота Інституту мала фундаментальний напрямок з відповідними розробками:

- теоретичні положення селекції інтенсивних сортів картоплі та збереження їх генетичного потенціалу в насінних поколіннях;
- методичні аспекти інтенсифікації селекційного процесу картоплі з використанням математичного моделювання прогнозу показників якості та підбору на цій основі компонентів гібридизації.

Практична наукова робота Інституту - 10 сортів картоплі, занесених до Державного реєстру: Ластівка (2002); Ювіляр 60-70 (2004); Аграрна і Фермерська(2006); Селянська, Слобожанка-2, Плюшка (2010); Псельська (2011); Гончарівська і Смуглянка (2017). Таким чином, за 20-ти річний період зареєстровано 11 сортів картоплі, на дев'ять з них отримано патенти: Молодіжна і Ластівка (2003); Ювіляр 60-70 (2005); Селянська, Слобожанка і Плюшка (2011); Псельська (2012); Гончарівська і Смуглянка (2017).

Сорти картоплі Сумської селекції в свій час набули широкий попит у населення. За офіційними даними 2015 року у Сумській і Харківській областях по 2% посівної площі

картоплі були зайняті сортами селекції СНАУ, середній рівень врожайності у цих регіонах зріс відповідно на 8-12 і 7-9 ц/га.

Станом на 2020 рік створено ще 14 перспективних сортів картоплі: Альтанка, Аспірантська, Весняна, Гібридна, Дієтична, Добрянка, Дружба, Злагода-2, Молодіжна-2, Світлична, Студентська, Університетська, Еко та Ювілейна-35. На теперішній час насінневий матеріал сортів оздоровлюється біотехнологічним методом і готується для передачі до Державного сорто випробування. Крім цього в селекційному розмноженні знаходиться 21 перспективний гібрид, з них 10% з підвищеним і 14% з високим вмістом крохмалю, різного кулінарно-споживчого типу.

За період роботи Інституту проблем картоплярства створена сучасна наукова школа фахівців з селекції і насінництва картоплі, які з успіхом працюють на Сумщині держслужбовцями, науковцями, викладачами, керівниками наукових установ і господарств:

Шахов Володимир Ілліч – колишній перший заступник начальника Головного Управління АПР Сумоблдержадміністрації;

Кабанець Віктор Михайлович, кандидат с.-г. наук, доцент, співавтор сорту Молодіжна – директор Інституту сільського господарства Північного-Сходу НААНУ;

Сахошко Микола Миколайович, кандидат с.-г. наук, співавтор сортів картоплі Аграрна, Фермерська, Слобожанка-2, Селянська, Плюшка, Псельська, Гончарівська, Смуглянка – директор Сумського обласного державного експертного центру сортів рослин;

Чиванов Вадим Дмитрович, доктор с.-г. наук – заступник завідувача відділу радіаційної біофізики Інституту прикладної фізики НАНУ;

Оничко Віктор Іванович, кандидат с.-г. наук, доцент, співавтор сортів картоплі Ластівка і Ювіляр 60-70 – нині завідувач кафедри селекції і насінництва Сумського НАУ;

Бердін Сергій Іванович, кандидат с.-г. наук, доцент – доцент кафедри селекції і насінництва Сумського НАУ;

Дубовик Володимир Іванович, кандидат с.-г. наук, доцент – доцент кафедри біотехнології та фітофармакології Сумського НАУ;

Мартиненко Михайло Іванович, заступник директора з рослинництва ТОВ «Агрокрай» Полтавської області;

Ткаченко Олександр Миколайович – директор ТОВ «Агрохім-Протект» України Сумської області;

Здойма Олександр Васильович, співавтор сорту картоплі Ластівка – директор ТОВ «Глухів Трейд»;

Войтенко Олександр Григорович, співавтор сортів Молодіжна, Ювіляр 60-70, Слобожанка-2, Селянська, Плюшка, Псельська – завідувач навчальної лабораторії картоплярства і овочівництва Сумського НАУ;

Кришталь Валентина Іванівна, співавтор сортів картоплі Аграрна, Фермерська, Слобожанка-2, Селянська, Плюшка, Псельська – співробітник навчальної лабораторії картоплярства і овочівництва Сумського НАУ.

# **СЕКЦІЯ І**

## **Генетика, селекція та насінництво сільськогосподарських культур**

УДК 633.522:631.52

**ВЕРЕЩАГІН І. В., ІВЧЕНКО В. Д.**  
**ЦИТО-ГІСТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІПОКОТИЛЯ РОСЛИН ЛЬОНУ-  
ДОВГУНЦЯ СОРТУ MERYLIN МЕТОДОМ РАСТРОВОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ  
МІКРОСКОПІЇ**

Льон-довгунець є найдревнішою прядивною культурою. Ще у доісторичні часи первісна людина використовувала для отримання волокна та олії дикий льон; зарості такого льону були виявлені академіком М. І. Вавиловим у Північній Іспанії біля печери первісної людини. Мистецтво ж вирощування цієї культури зародилося майже 9 тис. років тому в гірських з вологим кліматом районах Індії, де вперше почали виготовляти лляні тканини.

Ляне волокно є одним з найміцніших рослинних волокон. По міцності на розрив воно значно переважає найбільш розповсюджені текстильні матеріали – бавовну, вовну та джут. Міцність лляної пряжі на розрив за однакової товщини майже у 2 рази вища за бавовняну та у 3 рази вища за пряжу з вовни. З підвищенням вологості лляного волокна (до відомої межі) збільшується його міцність, у той же час як міцність вовни, натурального шовку та штучного волокна, навпаки, знижується.

Універсальні, гігієнічні лляні тканини відрізняються великою тривалістю використання, так як добре протистоять гниттю і легко відмиваються під час прання. Вони ніби оновлюються з кожним пранням, так як при цьому з них вимиваються залишки пектину.

Ляне волокно широко використовується у виробництві. З нього виготовляють найрізноманітніші тканини: від грубої мішковини та пакувальних (з гірших сортів волокна) до тонких батистових (з найкращих сортів). За своїм призначенням лляні тканини можна розділити на 3 групи: 1 – технічні (брзент, парусина, бортівка та ін.); 2 – побутові (для виготовлення костюмів, суконь, білизни, декору); 3 – тарні (мішковина, пакувальні тканини).

Лляні тканини побутового призначення – полотно для постільної та натільної білизни, літніх костюмів, скатертин і т. д. – відрізняються красою та міцністю, хорошою носкістю та гігієнічністю. Гарна здатність поглинати вологу і добра повітропроникність побутових тканин створюють для них перевагу при виготовленні одягу. Лляна натільна білизна і верхній одяг у спекотну погоду охолоджують тіло людини, знижують його втомлюваність. З урахуванням цього в умовах сухого і спекотного клімату одяг з льону набуває найбільшого значення. У лляній білизні люди рідше хворіють на застудні захворювання. Висока гігроскопічність лляного волокна робить лляні тканини незамінними при виготовленні рушників. Приемний блиск, притаманний волокну за природою, здатність лляних тканин добре переносити прання, набуваючи при цьому м'якості та еластичності, забезпечують широке використання лляних тканин для виготовлення столової білизни – скатертин та серветок.

Тарні тканини виготовлюються з короткого волокна. Мішки та пакувальна тканина, виготовлена з лляного волокна, відрізняються великою міцністю.

У процесі переробки трести поряд з прядивним волокном отримують відходи тіпання у вигляді непрядивного і закостреного волокна – дратви, а також лляної костриці. Дратва використовується у будівництві. Лляна костриця використовується як паливо, а також як сировина для виробництва термоізоляційних та будівельних плит, паперу, меблів та іншої продукції. Також з костриці можна отримати картон, етиловий технічний спирт, смолу, оцтову кислоту, метиловий спирт та ацетон.

Лляна костриця містить у своєму складі до 64% целюлози. У непрядивній групі волокон, що знаходяться у костриці, вміст чистої целюлози складає до 80%. Отже, використання костриці в якості сировини для хімічної промисловості дозволяє зберегти десятки тисяч гектарів лісу листяних та хвойних порід.

На потребу господарства та промисловості можна використовувати майже всю рослину льону-довгунця. З насіння, що містить 35 – 37% жиру, отримують лляну олію, котру застосовують для виготовлення високоякісної оліфи, а також лаків, фарб, плівок, лінолеуму,

термоізоляційних дротів. У невеликих кількостях рафіновану олію використовують у промисловому консервуванні продуктів, кулінарії та кондитерському виробництві.

Ляна макуха містить сирого жиру до 7 %, сирого протеїну – 34%. Вихід його складає близько 58%. При екстракції олії з насіння отримують шрот, котрий містить до 2,5% сирого жиру і 36% сирого протеїну, вологість його складає 6 – 9%. За своєю поживністю макуха належить до висококонцентрованих кормів, її охоче поїдають всі сільськогосподарські тварини. В 1 кг ляної макухи міститься 1,15 кормових одиниць і 260 г перетравлюваного протеїну.

За жирно-кислотним складом олія льону-довгунця максимально схожа з олією насіння конопель. До її складу входять як поліненасичені жирні кислоти, так і насичені. До числа перших належить пальмітолеїнова ( $C_{16}H_{30}O_2$ ) – вміст якої складає 2,5%, олеїнова ( $C_{18}H_{34}O_2$ ) – 31,6%, лінолева ( $C_{18}H_{32}O_2$ ) – 15,0%, ліноленова ( $C_{18}H_{30}O_2$ ) – 36,7%; до других пальмітинова ( $C_{16}H_{32}O_2$ ) – 6,5%, стеаринова ( $C_{18}H_{36}O_2$ ) – 6,5%. Найбільш важливими кислотами виступають незамінні лінолева та ліноленова, котрі не утворюються в організмі людини, і їх потрібно вживати з їжею. Особливе місце займає ліноленова кислота (або  $\omega$ -3 ліноленова кислота). Її вживання запобігає окисненню ліпідів клітинних мембран, резистентності до інсуліну, сприяє нормальному розвитку плоду, процесам росту, правильному розвитку головного мозку, органів зору, статевих залоз, поліпшує біохімію нервової системи, роботу синапсів, передачу нервових імпульсів, мозкову активність, регулювання артеріального тиску та рівня холестерину в крові.

Дуже суттєвим джерелом цих важливих кислот виступають жирна риба (здебільшого лососеві) та морепродукти. Однак у зв'язку із забрудненням вод Світового океану, заборонаю вилову багатьох видів риби та скороченням риболовецького промислу, альтернативним джерелом  $\omega$ -3 ліноленової кислоти стають сільськогосподарські культури, у тому числі льон-довгунець.

Ще одна область використання сільськогосподарської продукції, у тому числі й льону-довгунця – енергетичні цілі. Ефективність переробки біомаси в енергетичну продукцію досягається лише за раціональних параметрів технологічних параметрів і машин для АПК, що здійснюють конверсію біосировини. Кожний вид біомаси здатний дати широкий спектр різноманітних продуктів. Наприклад, при виробництві дизельного біопалива від переробки відходів насіння технічних культур (солони, макухи та лузги) можна отримати ряд продуктів, які мають комерційну цінність. Навіть просте спалювання солони у твердопаливних котлах дає змогу отримати теплоту, а попіл повертають у ґрунт як добриво. Виробництво і застосування біогазу та супутніх з ним органічних добрив високої якості, що виробляються (ресурсів вторинної енергетичної сільськогосподарської біосировини), створюють умови для утилізації на сучасному рівні всіх біологічних відходів агропромислового виробництва.

Для культури льону важливим є питання стійкості до вилягання, що знижує врожайність та якість льонопродукції. Небезпека вилягання льону на ранніх етапах онтогенезу полягає у викривленні стебла, що зумовлює гірше освітлення листків, зниження фотосинтетичного потенціалу рослин. Дефіцит асимілятів у цей період провокує формування тонкостінних елементарних волокон, закладання меншої кількості коробочок на рослині, невиповненість насіння. Вилягання льону під час формування і наливання насіння ускладнює технологічний процес збирання, знижує якість волокна та насіння. Тому проблема створення сортів льону-довгунця, здатних протистояти несприятливим умовам, є надзвичайно актуальною.

В якості об'єкта досліджень використовували сорт льону-довгунця селекції Merylin (Нідерланди). Сорт середньостиглий (вегетаційний період – 68 діб), високорослий, високоволокнистий, належить до середньостійких до основних патогенів – фузаріозу та антракнозу. Стійкість до вилягання у польових умовах середня. Вміст волокна в стеблах – 30,5%; урожайність солони – 7 – 8 т/га; волокна – 1,9 – 2,3 т/га; насіння – 0,7 – 0,9 т/га. Для проведення досліджень мікроструктури клітин та тканин рослин льону застосовували метод растрової електронної мікроскопії. Дослідження включало наступні етапи:

- нарізання (зламування) гіпокотилія стебел рослин у повітряно-сухому стані;
- фіксація зрізів на карбоновій плівці;
- напилення графітом з використанням вакуумного універсального посту (ВУП-5);
- дослідження за допомогою растрового електронного мікроскопа Селмі-107.

Для вимірювання товщини клітинних стінок механічних тканин та статистичної обробки результатів досліджень використовували програму Digimizer Image Analysis 4.3.0.0. Для вимірювання вибирали ділянку зрізу гіпокотилія як з компактним розташуванням клітин, так і з нещільним.

Дослідження, проведені на поперечних зрізах рослин сорту Merylin засвідчили щільну будову механічних тканин. Тут клітини зібрані у щільні компактні тяжі; внутрішній простір клітин достатньо обмежений (рис. 1-2). Вимірювання товщини клітинних стінок тканин гіпокотилія складає у середньому 0,86 мкм; максимальна – 1,73 мкм, мінімальна – 0,31 мкм. На периферії стебла під епідермісом залягає товстий шар елементарних волокон, котрі додають стеблу додаткової міцності та щільності і, як наслідок, стійкості до вилягання.

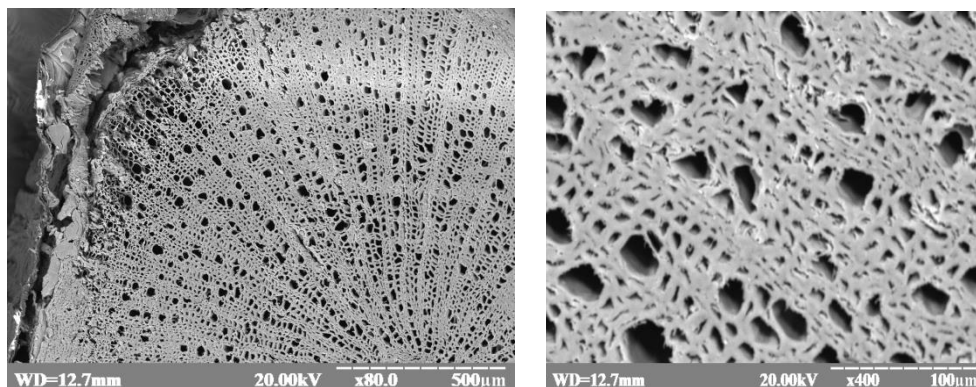


Рис. 1-2. Поперечний зріз гіпокотилія стебел рослин льону-довгунця сорту Merylin.

Таким чином, дослідження цитогістологічних структур поперечного зрізу підсім'ядольного коліна стебел рослин льону-довгунця сорту Merylin методом растрової електронної мікроскопії встановило значну щільність тканин, що забезпечує достатню стійкість сорту до вилягання.

УДК:633.14:631.563

**БЕРДІН С. І., ПІВЕНЬ О. Ю.**

### **ВПЛИВ СТРОКІВ ТА УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ГОРОХУ**

Посівні якості насіння є базовим фактором використання генетичного потенціалу сорту в польових умовах. Особливо це стосується насіння високих генерацій. Однією із умов збереження високих показників схожості є вивчення питання впливу строків зберігання на схожість насіння базових генерацій та умови їх зберігання. В лабораторних дослідженнях, які були проведені на базі кафедри селекції і насінництва ім. професора М.Д. Гончарова були апробоване елітне насіння гороху сорту Оплот на реакцію зберігання в різних модульованих умовах. Вихідні показники схожості та енергії проростання при закладці на зберігання були відповідно 99,4 % та 98,7 % енергії проростання. Закладка відбулася 10 вересня 2017 року.

Після тримісячного зберігання (10.12.17 р.) параметри змінилися таким чином схожість в середньому знизилася на 1%, в той час як енергія проростання знизилася на 0,6%. Таким чином, темпи падіння енергії проростання були нижче на 40% темпів падіння схожості. При розгляді умов зберігання, як видно з таблиці 1. схожість насіння через три місяці в пристосованому приміщенні знизилася на 0,1%, а в непристосованому - 2.4%. Отже, зниження середньої схожості насіння пояснюється достовірним зниженням даного показника в екстремальних умовах зберігання. Однак дане зниження позначилося на збільшенні



розрахункової норми висіву, а не на посівних показниках партії насіння. Енергія проростання в залежності від умов зберігання в першому випадку знизилася на 0,3% (що лежить за межами найменшої істотної різниці), а при зберіганні в непристосованому приміщенні на 3,8% (що перевищує НІР<sub>05</sub>).

**Таблиця 1. Вплив строків і умов зберігання на схожість насіння**

Строк зберігання	Умови зберігання		± до контролю		НІР <sub>05</sub>
	в пристосованому приміщенні	в непристосованому приміщенні	в пристосованому приміщенні	в непристосованому приміщенні	
При закладці (контроль)	99,4	98,7	-0,8	-2,4	
3 місяця	98,6	96,3	-3,1	-11,3	1,07
6 місяців	96,3	87,4	-3,7	-28,9	4,31
9 місяців	95,7	69,8	-4,5	-50,4	3,06
12 місяців	94,9	48,3	-5,2	-72,2	2,18
18 місяців	94,2	26,5	-0,8	-2,4	2,24

Після піврічного зберігання (10.03.18 р.) середній показник схожості насіння становив 91,85%, енергії проростання - 89,55%. Зниження показників в залежності від умов зберігання визначилося таким чином: у нормальних умовах зберігання схожість становила - 96,3%, а енергія проростання - 94,9%, в екстремальних - 87,4 і 84,2 відповідно. Отже, достовірне зниження показників сталося за рахунок насіння що зберігається в непристосованому приміщенні. Так для насіння першої групи зниження показників в порівнянні з початком зберігання становило 2,4%, в той час для другої групи цей показник знизився на 11,3%. Як показали результати досліджень при зберіганні насіння в непристосованих приміщеннях їх схожість знижується нижче за мінімум встановленої нормами якості насіння зернового, зернобобових і круп'яних культур для категорії ВІН.

Насіння гороху що зберігається в непристосованому приміщенні на передодні посівної компанії, незважаючи на їх високі репродукції, може бути віднесене лише до категорії СН-н.

При подальшому зберіганні насіння, як перехідного фонду, спостерігалася така закономірність - через 9 місяців (10.06.18 р) від початку зберігання у насіння, що зберігалось в нормальних умовах, зниження схожості відбулось на 3,0%, енергії проростання на 4,2%, а для насіння, що зберігалось в екстремальних умовах, зниження цього ж показника було на 28,9 і 38,5% відповідно. Отже, стандартні умови зберігання забезпечили незначне зниження посівних якостей насіння, в той час як в непристосованому приміщенні за дев'ять місяців число несхожого насіння збільшилося більш ніж на чверть. Різниця по другій групі між шестимісячним і дев'ятимісячним терміном зберігання по схожості становила 17,6%. Таким чином, з усіх несхожих насінин в непристосованому приміщенні більша половина утворилася за останні три місяці.

При подальшому спостереженні (через 12 місяців (10.09.18 р.) після закладення на зберігання) було встановлено, що зниження схожості при зберіганні в нормальних умовах становило 3,9% від вихідного, а в екстремальних - 51,1. Енергія проростання по варіантах умов зберігання становила 98,4 і 40,3% відповідно або 91,8 і 44,5 від вихідного. Виходячи з отриманих даних, робимо висновки про те, що насіння, яке зберігається в пристосованому приміщенні після дев'ятимісячного зберігання, по показнику схожості відносяться до базового насіння. А те, яке зберігалось в непристосованому приміщенні, не може бути віднесено до посівного матеріалу взагалі. Отже, при тривалому зберіганні вихідного насінневого матеріалу гороху на зниження посівних якостей основний вплив мали не строки зберігання, а умови, в яких насіння зберігалось.

При розгляді показників життєздатності перед посівний через 18 місяців після закладення (10.12.18 р.) на зберігання було встановлено, що зниження показників в партії насіння, які зберігаються в нормальних умовах, було незначним. Так схожість становила

94,2%, а енергія проростання - 90,5%. У той час, як при зберіганні в екстремальних умовах ці показники були на рівні 26,5 і 12,9%, тобто всю масу елітного матеріалу через 1,5 роки зберігання в не відповідних умовах не можна визнати, як таке, що відноситься до насіння. В той час партію насіння, що зберігається в пристосованому приміщенні, за цей період все відноситься до базового насіння. Як бачимо, інтенсивність зниження життєздатності насіння в основному залежала від умов зберігання, а не від строку зберігання.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що для ведення первинного насінництва необхідне пристосоване приміщення (сухе, тепле, захищене від шкідників). У непристосованому приміщенні (з підвищеною вогкістю, що не вентилується) неможливо зберегти життєздатність насіння навіть на рівні насінневого матеріалу третьої та подальших генерацій сертифікованого насіння.

УДК 635.21

**ДУБОВИК В. І., БАТУРА С. В., ДУБИНА А. О.  
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ  
ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ КАРТОПЛІ**

В селекції і насінництві картоплі для визначення урожайності на сьогоднішній день використовують викопування кущів з наступним зважуванням та обліком структури урожаю. Проте перспективним є направлення, при якому прогнозується урожайність без знищення рослини. Тобто за розвитком надземної маси. Основним показником якої є площа листкової поверхні. Бо саме завдяки фотосинтезу відбувається формування урожаю бульб.

Для визначення площі листкової поверхні картоплі пропонуються різні методи. Найбільш поширеним є метод висічок. Суть якого полягає у визначенні площі листового апарату 10-20 рослин, з яких зривають всі листки і зважують. Потім беруть по 20 висічок загальною площею не менше 10 см<sup>2</sup>, які також зважують. Площу визначають за формулою  $P=(M \cdot n \cdot k) / m$ , де  $P$  – загальна площа листків, см<sup>2</sup>;  $M$  – маса листків, г;  $n$  – площа однієї висічки, см<sup>2</sup>;  $k$  – кількість висічок, шт.;  $m$  – маса висічок, г. Другий метод – контурний. При цьому роблять контури листків на папері. Площу визначають з допомогою планіметра або зважуючи контури листків та 1 см<sup>2</sup> паперу. Третій метод визначення площі листкової поверхні є розрахунковим. Площу листка визначають за допомогою його параметрів – довжини та ширини, і перевідного коефіцієнта. В зв'язку з тим, що листки картоплі мають досить складну форму, то дуже важко визначити перевідний коефіцієнт.

Завданням нашого дослідження було порівняння формул запропонованих для розрахунку площі листкової поверхні. Спостереження проводились на рослинах картоплі на 10 сортах. За стандарт було прийнято метод висічок.

Порівнювались такі формули:

$$P = d \cdot sh \cdot k \cdot 0,3 \quad (1)$$

$$P = 2,06 \cdot \log_{10}(d) - 0,458 \quad (2)$$

$$P = 0,0354 \cdot d + 0,0413 \cdot sh + 0,007 \cdot k - 1,165 \quad (3)$$

де,  $P$  – площа листкової поверхні одного куща картоплі, см<sup>2</sup>, а у формулі (3) в м<sup>2</sup>;

$d$  – довжина листка, см;

$sh$  – ширина листка, см;

$k$  – кількість листків на одному кущі, штук.

Перша формула була запропонована М.Д. Гончаровим, друга – в РЖК, 1990, №11, С.1. КА 0802, третя розроблена Дубовиком В.І. за допомогою використання рівняння множинної регресії.

Було встановлено, що різниця між фактичними показниками площі листкової поверхні та розрахунковими склала по формулі (1) від -0,07 до 0,1 м<sup>2</sup>, по формулі (3) від -0,057 до 0,086 м<sup>2</sup>, а вже по формулі (2) від -1,89 до -1,192 м<sup>2</sup>, при гранично допустимому відхиленні 0,15 м<sup>2</sup>.

Крім того, проведений ХІ тест показав також, що розподіл значень площі листкової поверхні при визначенні методом висічок та за формулами (1) і (3) мають однакові тенденції,  $X^2=1,15$  при  $X_{\text{теор.}}=5,78$ . Це говорить про те, що для визначення площі листкової поверхні можна використовувати формули (1) і (3) на рівні з методом висічок. До того ж їх перевагою є те, що визначення площі листкової поверхні можна проводити в динаміці наростання на одних і тих самих кущах картоплі.

УДК 635.21

**ДУБОВИК В. І., ДІДЕНКО А. В., КРИВОНОС А. Ю.**  
**ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ БОТАНІЧНОГО НАСІННЯ**  
**У ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛІ**

На сьогодні в кожній країні, де займаються виробництвом картоплі, досліджують різні аспекти вирощування картоплі з ботанічного насіння. Вирощування таким шляхом картоплі має свої позитивні та негативні риси.

До позитивної сторони відноситься мінімальні витрати на отримання насіння. З одного гектара можна отримати 4-6 т ягід, або 40 кг чистого ботанічного насіння. Вартість одного кілограма його становить 100 доларів США. При цьому потреба істинного насіння на 1 га дорівнює 100-120 г. Інакше кажучи насінням, отриманим з 1 га батьківського розсадника, можна засіяти до 400 га. Витрати на посів насіння становлять всього 5 % від загальних.

До недоліків, перш за все, треба віднести те, що на сьогоднішній день немає сортів, які давали б потомство без розщеплення. Крім того, урожайність сіянців першого року нижча, ніж при бульбовому репродукуванні.

На теперішній час існує декілька способів вирощування картоплі з ботанічного насіння: 1 – безпосередній посів насіння у відкритий ґрунт або у гребені; 2 – вирощування розсади у закритому ґрунті з наступним пересаджуванням у відкритий ґрунт; 3 – висадка бульб з окремого розсадника в поле; 4 – добір серед сіянців 1-го року клонів і вирощування їх у наступному році. Всі ці способи мають позитивні та негативні сторони.

Нами планується провести дослідження по удосконаленню технології вирощування картоплі з використанням розсадної культури. Актуальність цих досліджень обумовлює те, що масштабні дослідження в цьому напрямку проводяться лише останні 10-15 років, і не для всіх зон і регіонів відпрацьоване агротехнічне забезпечення виконання роботи.

Технологія вирощування картоплі з істинного насіння порівняно з традиційною технологією (з насінневих бульб) має ряд переваг. По-перше, низька собівартість порівняно із звичайним "оздоровленням" насінневих бульб. Ціна однієї насіннини складає близько 4% від вартості рівної їй за якістю мінібульби. По-друге, зручність у зберіганні та транспортуванні. Насіння має дуже малий розмір і займає мало місця. Зберігати його простіше й дешевше, бо не потрібне спеціальне сховище. Воно не травмується при транспортуванні та пересилці. Втретє, насіння вільне від усіх хвороб картоплі, які є основною проблемою при вегетативному розмноженні. Через бульби передаються декілька сотень хвороб і лише чотири з них можуть потенційно передаватися через насіння. При відсутності цих чотирьох хвороб у батьківських пар насіння буде повністю здорове. Тому рослини отримані з ботанічного насіння пізніше вражаються фітофторозом і залишаються зеленими до самого збирання. В четвертих урожайність гібридів, вище кращих вегетативно розмнужених сортів на 8-23%. В-п'ятих насіння картоплі не використане в цьому році, можна зберігати багато років. В-шостих, гібриди картоплі мають всі переваги гібридів F<sub>1</sub>. Тобто вирівняність рослин, бульб, одночасне досягання та інші.

Все вище наведене говорить про переваги гібридного насіння картоплі порівняно з традиційним методом розмноження.

УДК 633.521:631.52

**КАНДИБА Н. М., КИРИЧЕНКО О. С.**  
**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОЛОКНА І**  
**ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК РОСЛИН ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ**

Кореляційний аналіз взаємозв'язку ознак десяти сортів льону - довгунця, які визначають прядильну здатність волокна, поміж собою та з іншими господарсько-цінними і морфологічними ознаками, проведений в системі діалельного схрещування сортів, контрастних за якістю волокна, дозволив виявити ряд важливих моментів, які необхідно враховувати в селекційній практиці при створенні сортів з високою якістю волокна (табл.1).

За результатами досліджень вміст волокна має від'ємну або середню кореляцію з діаметром стебла ( $r = -0,13 \pm 0,69$ ), кількістю насінневих коробочок на рослині ( $r = -0,38 \pm 0,42$ ) і доволі високий невід'ємний взаємозв'язок з масою волокна з однієї рослини ( $r = 0,58 - 0,79$ ). Отже, найбільш високоволокнисті рослини мають тонке стебло і більшу кількість волокна.

Найбільш цікавим для селекції є наявність взаємозв'язку вмісту волокна в стеблі з ознаками, які визначають якість волокна. Встановлено, що існує зворотня залежність цієї ознаки з гнучкістю волокна ( $r = -0,25 \pm 0,45$ ), тониною ( $r = -0,29 \pm 0,70$ ) та розрахунковою добротністю пряжі ( $r = -0,15 \pm 0,64$ ). Наявність такого взаємозв'язку свідчить про те, що з підвищенням вмісту волокна в стеблах знижується його гнучкість і зменшується тонина. З міцністю волокна кореляція змінювалась від  $+0,44$  до  $-0,47$ .

Розглянемо далі, як взаємопов'язані гнучкість, міцність, тонина волокна, розрахункова добротність пряжі поміж собою і морфологічними та господарсько-цінними ознаками рослин льону-довгунця. Перш за все слід відзначити, що з морфологічними ознаками вони або не взаємопов'язані зовсім, або цей взаємозв'язок змінюється від  $-0,67$  до  $+0,27$ .

Гнучкість волокна - ця ознака багатьма спеціалістами текстильного матеріалознавства і селекціонерами вважається однією з основних, від якої залежать прядивні властивості волокна. З масою стебла у цієї ознаки проявився негативний недостовірний кореляційний взаємозв'язок ( $r = -0,04 \pm 0,28$ ), з масою волокна - також негативний - від слабкого до середнього ( $r = -0,24 \pm 0,63$ ).

Заслугове на увагу взаємозв'язок цієї ознаки з іншими ознаками, що визначають якість волокна. Так, негативна кореляція існує з міцністю ( $r = -0,25 \pm 0,45$ ) і невід'ємна - з тониною ( $r = 0,27 \pm 0,41$ ). Наявність цих взаємозв'язків визначило наявність його з розрахунковою добротністю пряжі ( $r = 0,16 \pm 0,89$ ).

Таким чином, позитивний взаємозв'язок гнучкості і тонины сприяє підвищенню розрахункової добротності пряжі і покращенню прядивної здатності волокна. Але при цьому необхідно мати на увазі, що можливе зниження міцності волокна, що також може відбитися на прядивній здатності, але в бік її погіршення.

Міцність волокна - має важливу роль в текстильній промисловості. Та все ж слід зазначити, що ні з однією господарсько-цінних ознак і ознак, які визначають прядивні властивості волокна, стійкого взаємозв'язку у неї не виявлено, крім відзначеної раніше негативної - із гнучкістю. З іншими ознаками міцність волокна корелює від  $-0,38$  до  $+0,73$ . Напевне, це пов'язано з сильним впливом фенотипових факторів, в першу чергу ґрунтово-кліматичних умов на процеси лігніфікації, здерев'яніння волокна, умов досягання, умов вилежування трести і т.п. При цьому в більшості випадків підвищується міцність волокна, але різко знижуються його технологічні якості.

Тонина волокна - багатьма дослідниками ця ознака також вважається однією з основних, які визначають прядивну властивість волокна. Велика її значимість в тому, що існує прямиий взаємозв'язок з гнучкістю волокна, що позитивно впливає на підвищення показника комплексної оцінки якості - розрахункової добротності пряжі ( $r = 0,41 - 0,71$ ). З всіма іншими ознаками рослин взаємозв'язок тонины або відсутній, або він змінюється від  $-0,50$  до  $+0,44$ .

**Таблиця 1. Зміна взаємозв'язку між ознаками, які визначають якість волокна льону-довгунця і господарсько-цінними ознаками при схрещування сортів, контрастних за прядивною здатністю, 2017-2019 рр.**

Ознаки	Покоління					
	F <sub>2</sub>		F <sub>3</sub>		F <sub>4</sub>	
	r	± Sr	r	± Sr	r	± Sr
Вміст волокна у стеблі x висота рослин	-0,15±0,091		0,20±0,090		-0,01±0,092	
Вміст волокна у стеблі x діаметр стебла	-0,54±0,077		-0,13±0,091		-0,69±0,066	
Вміст волокна у стеблі x кількість коробочок	-0,41±0,084		-0,42±0,083		-0,38±0,085	
Вміст волокна у стеблі x маса стебла	-0,26±0,089		0,28±0,088		-0,23±0,089	
Вміст волокна у стеблі x маса волокна	0,58±0,075		0,75±0,061		0,79±0,056	
Вміст волокна у стеблі x гнучкість волокна	-0,25±0,089		-0,43±0,083		-0,45±0,082	
Вміст волокна у стеблі x міцність волокна	0,44±0,082		-0,47±0,081		-0,38±0,085	
Вміст волокна у стеблі x тонина волокна	-0,29±0,088		-0,56±0,076		-0,70±0,065	
Вміст волокна у стеблі x розрахункова добротність пряжі	-0,15±0,091		-0,64±0,071		-0,60±0,074	
Гнучкість волокна x висота рослин	-0,11±0,091		-0,15±0,091		-0,67±0,068	
Гнучкість волокна x діаметр стебла	0,27±0,089		-0,12±0,085		0,20±0,09	
Гнучкість волокна x кількість коробочок	0,27±0,089		0,01±0,092		0,02±0,092	
Гнучкість волокна x маса стебла	-0,21±0,090		-0,04±0,092		-0,28±0,088	
Гнучкість волокна x маса волокна	-0,27±0,089		-0,24±0,089		-0,63±0,071	
Гнучкість волокна x міцність волокна	-0,25±0,089		-0,42±0,083		-0,45±0,082	
Гнучкість волокна x тонина волокна	0,36±0,086		0,27±0,089		0,41±0,084	
Гнучкість волокна x розрахункова добротність пряжі	0,16±0,091		0,62±0,072		0,89±0,042	
Міцність волокна x висота рослин	-0,06±0,092		-0,06±0,092		-0,18±0,090	
Міцність волокна x діаметр стебла	-0,26±0,089		-0,03±0,089		0,24±0,089	
Міцність волокна x кількість коробочок	-0,10±0,091		0,27±0,089		0,24±0,089	
Міцність волокна x маса стебла	-0,10±0,091		-0,08±0,092		0,04±0,092	
Міцність волокна x маса волокна	0,16±0,091		-0,38±0,085		-0,24±0,089	
Міцність волокна x тонина волокна	-0,11±0,091		0,46±0,082		-0,51±0,079	
Міцність волокна x розрахункова добротність пряжі	-0,02±0,092		0,73±0,063		0,23±0,089	
Тонина волокна x висота рослин	-0,23±0,089		0,04±0,092		-0,01±0,092	
Тонина волокна x діаметр стебла	0,03±0,092		0,31±0,087		0,18±0,090	
Тонина волокна x кількість коробочок	-0,01±0,092		0,44±0,082		0,12±0,085	
Тонина волокна x маса стебла	-0,30±0,088		0,13±0,091		-0,03±0,092	
Тонина волокна x маса волокна	-0,50±0,080		-0,32±0,087		-0,08±0,092	
Тонина волокна x розрахункова добротність пряжі	0,71±0,065		0,55±0,077		0,41±0,084	

УДК 633.521:631.52

**КАНДИБА Н. М., ЛИХИНА С.М.**  
**ВИЗНАЧЕННЯ КРАЩИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ**  
**У КОНКУРСНОМУ СЕЛЕКЦІЙНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ**

В умовах конкурсного селекційного сортовипробування на дослідному полі ІЛК НААНУ, відповідно до загальноприйнятої методики пройшли випробування 18 селекційних номерів льону - довгунця. Вивчення селекційних номерів, було проведено у порівнянні з трьома сортами-стандартами, а саме: на продуктивність – Чарівний, на якість волокна - Зоря 87, на ранньостиглість - Томський 16 і високопродуктивними сортами, занесеними до Реєстру сортів рослин України – Глухівський ювілейний і Глінум.

Чотири селекційні номери Могильовський 2 x Томський 15 (1501), Могильовський 2 x Світоч (1594), Оршанський 2 x Сальдо (1713) та Тверця x Томський 10 (1670) пройшли випробування на протязі чотирьох років, три – Фібра x Томський 9 (1709), Гермес x Томський 10 (1882) , Агрос x Бертельсдорфер (1894) – на протязі трьох років, шість –

Чарівний х (Вікінг х Могильовський 2) (1861), Чарівний х Фані (1905), Могильовський 2 х Томський 16 (1879 і 1874) та Гермес х (Вікінг х Дача) (1967) – двох років.

Посів льону - довгунця в конкурсному сортовипробуванні було проведено в оптимально ранні строки – 26 квітня. Повні сходи отримали 10 - 12 травня, через вісім днів – 20 травня наступила фаза «ялинки».

Відсутність вологи і високі температури в період інтенсивного росту (фаза «ялинки» – фаза початку цвітіння) льону-довгунця прискорили розвиток рослин. В результаті чого, 8-10 червня у всіх сортів і селекційних номерів було відмічено повне цвітіння рослин. Як результат впливу несприятливих умов, висота льону-довгунця у сортовипробуванні в 2019 р. становила від 35,0 до 52,9 см. Усі селекційні номери та сорти виявились за висотою не стандартними і не придатними до технологічної переробки на льонозаводському обладнанні.

Лише один селекційний номер Могильовський 2 х Томський 16 (1878) і сорт Глухівський ювілейний мали найвищу висоту рослин у період збирання, яка становила відповідно 52,9 і 50,9 см, у решти висота була значно нижчою.

Під впливом жаркої погоди практично одночасно відбулося дозрівання усіх селекційних номерів льону-довгунця. Різниця у тривалості вегетаційного періоду становила всього 1 – 2 доби. Один селекційний номер Оршанський 2 х Сальдо мав період вегетації 69 діб, або більший від найранньостиглих зразків на три доби.

За урожайністю лише чотири селекційні зразки суттєво перевищували стандарт Чарівний за урожайністю соломи – Агрос х Бертельсдорфер (1894), Чарівний х (Вікінг х Могильовський 2) (1861), Чарівний х Фані (1905) і Могильовський 2 х Томський 16 (1878), один за показником урожайності насіння - Оршанський 2 х Сальдо (1713) .

Низька урожайність соломи та малий вміст волокна в стеблах селекційних номерів льону-довгунця у 2019 р. зумовили невисоку урожайність волокна. Її показники у порівнянні з минулими роками зменшився у 2 - 3 рази і більше.

Однією із важливих селекційних ознак, за якою здійснюється оцінка зразків льону у конкурсному селекційному сортовипробуванні, є стійкість до вилягання. Найвищу стійкість до вилягання мали Агрос х Бертельсдорфер, Вікінг х Томський 16 та Гермес х (Вікінг х Дача).

У відповідності з методикою оцінки даної ознаки, в 2019 р. усі селекційні номери отримали найвищий бал стійкості – 5,0. Однією із причин високої стійкості до вилягання, мабуть, була низька висота рослин льону на протязі всього періоду вегетації. У цілому ж, як свідчать багаторічні дані, серед вивчених селекційних номерів у порівнянні зі стандартом Чарівний є як більш, так і менш стійкі до вилягання нові селекційні зразки льону-довгунця.

У сортозразків льону-довгунця більш мінливою ознакою є кількість насінневих коробочок на рослині ( $v = 13,1 - 58,8\%$ ) ніж висота ( $v = 12,5 - 37,0\%$ ) і діаметр стебла ( $v = 12,6 - 48,9\%$ ).

Урожайні властивості селекційних номерів льону-довгунця, які пройшли випробування в конкурсному селекційному сортовипробуванні, в основному підтверджуються результатами морфологічного аналізу рослин.

Урожайність волокна по рокам змінювалась аналогічно зміні урожайності. У 2019 р. за показником загальної урожайності волокна всі селекційні номери, які знаходились у конкурсному селекційному сортовипробуванні, були суттєво кращими сорту-стандарту на продуктивність – Чарівний.

У зв'язку з тим, що у 2019р. під час селекційного сортовипробування склались вкрай несприятливі погодні умови для росту і розвитку рослин льону, для більш об'єктивної оцінки селекційного матеріалу проводили аналіз їх біологічних властивостей за декілька років (табл.1).

За результатами випробувань кращі показники урожайності волокна і насіння та вмісту волокна були у селекційного номера 1594 Могильовський 2 х Світоч.

За даними трьохрічного випробування кращим виявився селекційний номер 1894 Агрос х Бельтерсдорфер, який перевищував стандарт за урожайністю насіння на 21,0% і волокна на 27,6 %.

За даними двохрічного сортовипробування кращими виявилися номери 1874 Вікінг х Томський 16 і 1967 Гермес х (Вікінг х Дача), які перевищують стандарт за урожайністю насіння на 37,0% і волокна – на 37,3 і 46,4%.

Із 13 випробуваних селекційних номерів чотири – перевищили стандарт за комплексним показником якості волокна, чотири – були з ним однаковими, а п'ять, серед яких один (1882) (Гермес х Томський 10) суттєво поступилися стандарту. В цілому ж, якість волокна льону-довгунця залежала як від генотипних відмінностей селекційного матеріалу, так і умов року.

Найвища якість волокна була в 2016 р. - номер довгого волокна становив 15, а в 2019 р. – лише 11. Найгірша якість волокна не залежно від року випробувань спостерігалася у сорту Томський 16.

Проблемним у льонарстві залишається боротьба з хворобами рослин. В основному льон у північно-східному Поліссі ушкоджується фузаріозом і антракнозом. На стійкість до цих двох хвороб в Інституті луб'яних культур і ведеться селекція льону.

За ступенем стійкості до антракнозу випробуваний селекційний матеріал відрізнявся гіршими показниками. Лише один номер – Чарівний х Фані (1905) був середньо сприйнятливим до антракнозу. Решта номерів була сприйнятною до цієї хвороби льону-довгунця. Селекційний номер Чарівний х Фані (1905) відрізнявся також комплексною стійкістю до хвороб. Чарівний х Фані (1905) серед випробуваних номерів мав найбільш високу оцінку стійкості як до фузаріозу, так і антракнозу.

За результатами оцінки нових селекційних номерів, які випробовувались у конкурсному сортовипробуванні, за даними комплексного інфекційного розсадника.

**Таблиця 1. Урожайність волокна льону-довгунця за даними селекційного сортовипробування**

Зразок	Селекційний номер	Урожай волокна, т/га				Середнє	
		2016р.	2017р.	2018р.	2019р.	т/га	% до ст-ту
Чарівний	-	1,79	1,50	1,70	0,50	1,37	100,0
Зоря 87	-	1,47	0,93	1,69	0,58	1,17	85,4 <sup>****</sup>
Томський 16	-	1,34	1,27	1,20	0,47	1,07	78,1 <sup>****</sup>
Глухівський ювілейний	-	1,83	1,31	1,48	0,57	1,30	94,9 <sup>****</sup>
Глінум	-	1,69	1,56	1,93	0,72	1,47	107,3 <sup>****</sup>
Гладіатор	-	-	-	2,0	-	2,0	117,6 <sup>*</sup>
Глобус	-	-	-	2,04	-	2,04	120,0 <sup>*</sup>
Могильовський 2 х Томський 15	1501	1,73	1,44	1,93	0,74	1,46	106,6 <sup>****</sup>
Могильовський 2 х Світоч	1594	1,99	1,47	1,87	0,80	1,53	111,7 <sup>****</sup>
Оршанський 2 х Сальдо	1713	1,60	1,30	2,16	0,80	1,46	106,6 <sup>****</sup>
Тверця х Томський 10	1670	1,94	1,26	1,83	0,74	1,44	105,1 <sup>****</sup>
Фібра х Томський 9	1709	-	1,36	1,88	0,86	1,37	111,3 <sup>****</sup>
Гермес х Т-10	1882	-	1,51	2,10	0,81	1,47	119,5 <sup>****</sup>
Агрос х Бертельсдорфер	1894	-	1,49	2,41	0,81	1,57	127,6 <sup>****</sup>
Чарівний х(Вікінг х Могильовський 2)	1861	-	-	1,85	-	1,85	108,8 <sup>*</sup>
Чарівний х Фані	1905	-	-	1,97	0,82	1,39	126,4 <sup>**</sup>
Могильовський 2 х Томський 16	1878	-	-	2,35	0,80	1,57	142,7 <sup>**</sup>
Вікінг х Томський 16	1879	-	-	1,98	0,81	1,39	126,4 <sup>**</sup>
Вікінг х Томський 16	1874	-	-	2,27	0,75	1,51	137,3 <sup>**</sup>
Гермес х (Вікінг х Дача)	1967	-	-	2,36	0,86	1,61	146,4 <sup>**</sup>

Примітка: \* - середнє за 1 рік, \*\* - середнє за 2 роки, \*\*\* - середнє за 3 роки, \*\*\*\* - середнє за 4 роки

За багаторічними даними чотири із чотирнадцяти селекційних номерів – Чарівний х (Вікінг х Могильовський 2) (1961), Чарівний х Фані (1905), Вікінг х Томський 16 (1879) і Вікінг х Томський 16 (1874) відрізнялись вище середньою стійкістю до фузаріозу, решта номерів мали середню стійкість до цієї хвороби.

Таким чином, у 2019р. в ході селекційного сортовипробування склалися несприятливі погодні умови для росту і розвитку рослин, що завадило об'єктивній оцінці селекційних номерів за основними господарсько цінними властивостями. Тому результати випробувань за цей рік можна вважати попередніми.

УДК 633.521:631.52

**КАНДИБА Н. М., КАНІВЕЦЬ О. С.**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ У КОНТРОЛЬНОМУ РОЗСАДНИКУ**

В умовах контрольного селекційного сортовипробування у 2018 – 2019 рр. на дослідному полі ІЛК НААНУ, відповідно до загальноприйнятої методики пройшли випробування селекційні номери льону – довгунця. В умовах контрольного розсадника знаходилось на вивченні 18 номерів, з них п'ять номерів вивчалось три роки, п'ять - два роки, а решта - один рік.

Тривалість вегетаційного періоду є однією з багатьох біологічних ознак, які визначають можливість одержання високого урожаю в певних умовах. Поділення сортів на ранньо-, середньо- та пізньостиглі можливо лише тільки при порівнянні зі сортом-стандартом, який вирощено в тих же умовах і насамперед залежить від погодних умов навколишнього середовища. Тривалість вегетаційного періоду визначають числом діб від появи сходів до ранньої жовтої стиглості. У 2019 році тривалість вегетаційного періоду льону-довгунця коливалась в межах 61-76 діб, у стандарту Томський 16 – 73-74 доби. Треба сказати, що на відміну від попередніх років вегетаційний період сорту-стандарту Томський 16 був дещо тривалішим. За результатами довжини вегетаційного періоду 10 зразків льону-довгунця виявилися ранньостиглішими за стандарт сорт на 1-3 доби. Серед них слід виділити Псковський 85 х Гермес (2042), Томський 10 х Вікінг (1940), Вікінг х Томський 16 (2036), Наташа х Гермес (2088), Новоторжський х Вікінг (2084).

Стійкість стебел льону до вилягання за дощової погоди, під впливом вітру та злив, при підвищеному живленні рослин азотом забезпечує механізоване збирання культури, запобігає значним втратам урожаю. Стійкість до вилягання – це кількісно-якісна ознака, яка в сильному ступені залежить від умов вирощування рослин. За стійкістю до вилягання всі селекційні номери із-за посушливого літа були на рівні стандарту.

Серед номерів контрольного розсадника 18 зразків мали добру та середню стійкість до фузаріозу. Серед них слід виділити Гермес х Фані (1887), (Зоря 87 х Вікінг)х Гермес (2049), Могильовський - 2 х Чарівний (2082), Томський 10 х Вікінг(2024), Новоторжський х Вікінг (2084).

В результаті досліджень стійких до антракнозу зразків льону не виявлено. Чотири номери Новоторжський х Вікінг (2084), Наташа х Гермес (2088), Томський 10 х Вікінг (2024), Глухівський ювілейний мали середню стійкість, а решта виявились сприйнятливими до збудника цієї хвороби.

За результатами урожаю насіння зразків льону-довгунця контрольного розсадника чотири зразки переважали сорт Чарівний від 4,9 до 17,4% . Серед них слід відзначити Зоря 87, Томський 16, Псковський 85 х Агрос (1897), Могильовський 2 х Чарівний (2082).

У стеблі рослин льону міститься від 20 до 30% волокна, в найбільш низьковолокнистих кряжових сортах його вміст ледь сягає 16% , а у високоволокнистих сортів та перспективному селекційному матеріалі – до 40-43% . На вміст лубу у стеблі, так як і волокна, більше впливає діаметр і висота рослини. Л. Гаврилова в зв'язку з цим стверджує, що по мірі збільшення діаметру зменшується загальний вихід лубу і волокна у



всіх зонах стебла. Наприклад, вихід лубу у середній зоні стебла у самих тонких і низьких рослин становив 34,0%, а у високих і товстих - 16,5%.

За результатами дослідження урожаю волокна льону (табл. 1) дванадцять селекційних номерів переважали стандарт в межах 2,8 - 34,0%. Кращими виявилися Псковський 85 х Гермес (2042), Томський 10х Вікінг (1940), Чарівний х Агрос (1949), Могильовський 2 х Томський 16 (1877), (Зоря 87 х Вікінг) х Гермес (2049), Гермес х Фані (1887), Могильовський 2 х Чарівний (2082), Вікінг х Томський 16 (2036), Томський 10 х Вікінг (2024).

**Таблиця 1. Урожай волокна зразків льону-довгунця контрольного розсадника**

Назва зразку	Селекційний номер	Урожай волокна, ц/га			Середнє	% до ст-ту
		2017р	2018р.	2019р.		
Чарівний	-	13,1	14,6	5,0	10,9	100,0
Зоря 87	-	11,5	13,7	4,1	9,8	89,9
Томський 16	-	10,0	11,1	4,3	8,5	77,9
Глухівський ювілейний	-	11,6	14,3	4,9	10,3	94,5
Псковський 85 х Гермес	2042	13,6	16,9	8,9	13,1	120,2
Псковський 85 х Агрос	1897	11,1	17,8	4,6	11,2	102,8
Томський 10 х Вікінг	1940	13,1	17,9	6,2	12,4	113,8
Чарівний х Агрос	1949	14,4	17,1	5,9	12,5	114,7
Могильовський 2 х Томський 16	1877	11,2	16,3	7,5	11,7	107,3
(Зоря х Вікінг) х Гермес	2049	-	14,9	7,2	11,1	113,3
Гермес х Фані	1887	-	16,9	6,5	11,7	119,4
Глухівський ювілейний х Чарівний	2080	-	13,7	5,6	9,5	96,9
Могильовський 2 х Чарівний	2082	-	15,0	6,5	10,8	110,2
Зоря 87 х Гермес	2050	-	15,8	6,9	11,4	116,3
Вікінг х Томський 16	2036	-	-	6,0	6,0	120,0
Томський 10 х Вікінг	2024	-	-	6,7	6,7	134,0
Нагаша х Гермес	2088	-	-	5,2	5,2	104,0
Новоторжський х Вікінг	2084	-	-	3,6	3,6	72,0

За результатами комплексної оцінки виділено чотири селекційні зразки контрольного розсадника 2042, 1940, 2082, 2050, які переважають стандарт сорт Чарівний за більшістю ознак і є конкурентноспроможними в подальшій роботі.

Але найкращими селекційними номерами в контрольному розсаднику виявилися Псковський 85 х Гермес (2042) та Зоря 87 х Гермес (2050) за ознаками: вегетаційний період, урожай соломи, насіння і волокна, та вміст всього волокна у технічній частині стебла рослини льону.

УДК 634.25

### **КРАСУЛЯ Т. І.**

#### **ДОБІР БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПЕРСИКА НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ**

Одними з найулюбленіших плодів у вітчизняних споживачів є персики, оскільки відзначаються відмінними смаковими якість, мають дієтичні та лікувальні властивості. Високий попит на ці фрукти стимулює садівників збільшувати площі під даною культурою. Водночас спостерігається нерегулярність плодоношення персика, що, у свою чергу, стримує його широке впровадження у виробництво. Так, на Мелітопольській дослідній станції садівництва за останні 20 років тільки половина з них була сприятливою для формування господарсько відчутного врожаю. Однією з головних причин втрати потенційної врожайності насаджень в умовах півдня України є різкі перепади температури взимку. Тому основним пунктом селекційного завдання є створення високозимостійких сортів. З метою

виявлення генотипів з підвищеною зимостійкістю генеративних бруньок проводили вивчення сортів і відбірних форм персика за цією ознакою.

Погодні умови, що склалися взимку 2014/2015 та 2017/2018 рр., дозволили оцінити зразки сортового фонду персика за стійкістю до дії низької зимової температури польовим методом. Найнижча температура зими 2014/2015 рр. зафіксована у першій декаді січня і становила мінус 20,7°C. У цей час дерева персика були у стані глибокого спокою, коли проявляється їх максимальна морозостійкість, тому підмерзання генеративних бруньок були незначними. Наприкінці першої декади лютого, після відлиги, відбулося зниження температури до мінус 9,8°C, а у другій декаді місяця – до мінус 10,5°C. У цей період дерева знаходилися у стані вимушеного спокою, тому були більш чутливими до дії морозу. Найвищий рівень морозостійкості відмічений у сортів Любимий, Мадкарсі, Урожайний жовтий, Harrow Beauty та ряду відбірних форм, серед яких 59-5-17, 59-5-59, 59-5-150, 59-6-9, 59-6-19. Підмерзання генеративних бруньок у них не перевищувало 10%. Високу морозостійкість проявили сорти Віриня, Іюньський ранній, Ласунець, Молдавський жовтий, Первісток, Ювілейний Сидоренка, Маја, Harrow Diamond, відбірні форми 59-4-3, 59-6-22, 59-5-60, 59-5-145 та інші, у яких пошкодження генеративних бруньок становило 10 - 25%.

Взимку 2017/2018 рр. температурний мінімум на рівні мінус 17,4°C зафіксовано у середині січня, коли сорти персика ще перебували на етапі глибокого спокою. Однак наприкінці лютого, коли сорти перейшли до вимушеного спокою, відбулося повторне зниження температури до мінус 13,2°C. Виявлено зразки, які не мали морозних ушкоджень. Це сорти Мечта, Harbinger, Т-4, відбірні форми 8-2-72, 8-2-76, 59-6-15, 59-6-22. Дуже високу зимостійкість генеративних бруньок проявили сорти Достойний, Мадкарсі, Сіянець Павла № 9 і відбірні форми 59-5-41, 59-5-59, 59-5-60, 59-5-150, 59-6-9, 59-6-19, у яких підмерзання становило у межах 2 – 9%. До високоморозостійких віднесено сорти Віриня, Іюньський ранній, Лакомий, Ласунець, Молдавський жовтий, Первісток, Посол миру, Спокуса, Ювілейний Сидоренка, Harnas, Т-3 і відбірні форми 59-5-145, 59-6-55, 59-5-87, з часткою підмерзання на рівні 10 – 25%.

Таким чином, стабільно високу зимостійкість проявляють сорти Віриня, Іюньський ранній, Ласунець, Мадкарсі, Молдавський жовтий, Первісток, Ювілейний Сидоренка, відбірні форми 59-5-59, 59-5-60, 59-5-145, 59-5-150, 59-6-9, 59-6-19, 59-6-22. Ці генотипи є цінним вихідним матеріалом для одержання гібридів, найбільш пристосованих до вирощування в умовах нестійкого температурного режиму зимового періоду.

УДК 635.21:361.523

**КРАВЧЕНКО Н. В., ЗАЙКА О. В., МУХОЇД Т. І.**

### **МОЖЛИВІСТЬ ПОЄДНАННЯ СЕРЕД ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ З ІНТРОГРЕСОВАНИМИ ГЕНАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ІНШИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК**

На думку окремих вчених на нинішньому етапі розвитку картоплярства комерційні сорти повинні мати, як мінімум, середній прояв 50-и ознак (Росс Х., 1986). Водночас, серед них найважливішою є продуктивність. Це зумовлено кумулятивністю її щодо інших. По-перше, продуктивність обумовлюється кількістю бульб у гнізді та їх середньою масою, кожна з яких також є складною ознакою. По-друге, маса бульб залежить від умісту у них сухих речовин, зокрема крохмалю. По-третє, на прояв продуктивності, як полігенної ознаки, значний вплив мають зовнішні, в тому числі метеорологічні умови. По-четверте, реалізація потенціалу продуктивності великою мірою обумовлена стійкістю проти біотичних чинників, У першу чергу до збудників хвороб, шкідників. Можна назвати ще причини, які призводять до зниження продуктивності.

Вихідним матеріалом у дослідженні, яке виконували в 2018, 2019 роках, вихідним матеріалом використані вторинні міжвидові гібриди з походженням П 59 – (*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S.tuberosum*, П 56 і П 63 – [*(S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S. andigenum*]

*x S.tuberosum*, П 65 – {[*(S.acaule x S.bulbocastanum)* *x S.phureja*] *x S.demissum*} *x S.tuberosum*, П 55 – {[*(S.acaule x S.bulbocastanum)* *x S.phureja*] *x S.demissum*} *x S.andigenum*/ *x S.tuberosum*, а також потомство від їх беккросування, самозапилення та схрещування зразків між собою.

Методика загально прийнята в картоплярстві (Методичні рекомендації ..., 2002), зокрема за виконання селекційно-генетичних досліджень. Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Продуктивність визначали діленням усієї маси бульб з рядка на кількість рослин. Оремо підраховували число товарних (більше 28-30 мм в діаметрі) (ДСТУ 4013-2001) та всіх бульб, визначали масу товарних та всіх бульб. За співвідношенням товарної фракції до загальної маси вираховували товарність урожаю.

Виявлено, що не всі високопродуктивні гібриди характеризувались аналогічним проявом інших господарських ознак. За дворічними даними (2018, 2019 рр.) найвищий прояв ознаки мав місце у триразового беккроса шестивидового гібрида 08.194/23 – 825 г/гніздо. Це в 1,8 рази більше, порівняно з кращим сортом-стандартом Серпанок. Водночас, значним недоліком зразка виявилось значне варіювання показника за роками. Вираження його в 2018 році становило 500 г/гніздо, а в наступному – 1150. Основною складовою продуктивності гібрида була його багатобульбовість – 10,8 шт./гніздо, у результаті чого середня маса однієї бульби в гібрида нижча, ніж у сорту Тетерів на 9 г.

Близькі дані до наведених вище відносились ще до одного високопродуктивного гібрида 91.764/51, що становило 733 г/гніздо. У середньому за два роки він зав'язував 12,8 бульб/гніздо, що більше, ніж у згаданого на 2,0 шт. Вважаємо викладене стало причиною меншої середньої маси однієї бульби у нього – 70 г. Реакція на метеорологічні умови також у зразка виявилась значною: за роками 480 і 986 г/гніздо.

Серед досліджуваного матеріалу кращим за комплексом господарсько-цінних ознак виявився чотириразовий беккрос шестивидового гібрида 91.285с5. Середня продуктивність у нього становила 692 г/гніздо. Хоча варіювання прояву показника за роками у нього було таке ж, як і в згаданих, проте через невелику кількість бульб у гнізді – 7,3 шт. середня маса однієї бульби у нього становила 95 г, що на 11,8 % більше, ніж у кращого сорту Тетерів.

Окремим зразкам властива значна бульбоутворююча здатність. Наприклад, у одноразового беккроса чотиривидового гібрида 86.415с18 висока продуктивність зумовлена значною кількістю бульб у гнізді – 18,8 шт., що негативно відбилось на середній масі бульби - 35 г.

Отже, серед багатовидових гібридів завдяки широкій генетичній основі контролю численних господарсько-цінних ознак можливе виділення з різним їх поєднанням. Більшість зразків мало високу бульбоутворюючу здатність, що негативно відбивалось на середній масі однієї бульби.

УДК 635.21:361.523

**КРАВЧЕНКО Н. В., ЧЕРЕВАТЕНКО Є. С.**  
**КОРЕЛЯЦІЙНА ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ПРОДУКТИВНІСТЮ СКЛАДНИХ**  
**МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ ТА**  
**ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ**

Будь-який живий організм є цілісною системою з найрізноманітнішими зв'язками. На їх прояв, безумовно можуть мати вплив абіотичні та біотичні чинники, проте вони зможуть лише послаблювати або посилювати існуючі зв'язки.

У дослідження залучали складні міжвидові гібриди картоплі за участю мексиканських диких видів *S.bulbocastanum* Dun., *S. demissum* Lindl. Вторинні міжвидові гібриди за їх участю значно відрізнялись за походженням, методами створення, а тому являють собою широку генетичну основу для селекційно-генетичного маніпулювання.

Експерименти виконували в 2018 і 2019 роках на дослідному полі кафедри біотехнології та фітофармакології Сумського НАУ у відповідності з загальноприйнятими та широко апробованими методиками (Методичні рекомендації..., 2002). Ділянки однорядкові

по 11 рослин у рядку. Продуктивність визначали зважуючи всю масу бульб з рядка та діленням її на кількість рослин. Середню кількість усіх бульб вираховували діленням усієї кількості бульб з рядка на число рослин. Аналогічно визначали середню кількість товарних бульб. Середню масу однієї бульби вираховували діленням маси їх усіх на кількість. Аналогічне стосувалось товарних бульб. Товарність урожаю визначали діленням маси товарної фракції з рядка на всю з наступним множенням на 100.

Тісний прямий зв'язок виявлений між продуктивністю та товарним урожаєм –  $r=+0,94$ . Пояснення цьому може бути в тому, що основну частину продуктивності складає товарна фракція. Водночас, з товарністю урожаю залежність дуже слабка, можливо через маніпулюванням цифровим матеріалом декілька разів.

Середня пряма залежність виявлена між продуктивністю та окремими її складовими. Наприклад, з середньою кількістю бульб у гнізді величина коефіцієнта кореляції  $r=+0,46$ , середньою кількістю товарних бульб  $r=+0,57$ , середньою масою однієї бульби –  $r=+0,38$ , середньою масою однієї товарної бульби –  $r=+0,49$ . З іншими ознаками зв'язок слабкий, але з додатним значенням.

Дещо інше стосувалось залежностей між продуктивністю та іншими ознаками у сортів-стандартів. Єдино близькі дані отримані стосовно залежності між продуктивністю та товарним урожаєм –  $r=+0,91$ . Пряма залежність, але середній зв'язок мав місце між продуктивністю та різницею у кількості усіх бульб та товарних  $r=+0,44$ . Аналогічне, але з від'ємним значенням коефіцієнта кореляції відмічено між продуктивністю та товарністю урожаю –  $r=-0,45$ . В усіх інших поєднаннях зв'язок виявився слабким і до того ж з різним значенням.

У зв'язку з тим, що на залежність між проявом ознак великою мірою впливають абіотичні чинники, зокрема метеорологічні, вирахована залежність між проявом продуктивності та: температурою повітря, кількістю опадів і ГТК.

Стосовно продуктивності мала місце щільна обернена залежність між температурою повітря в травні  $r=-0,81$ . З таким же знаком це стосувалось липня, проте зв'язок був середній.

Як свідчать отримані дані, дуже великий вплив на формування продуктивності мала кількість опадів у липні. Залежність виявилась щільною та прямою. Величина коефіцієнта кореляції становила  $r=+0,81$ . Середнім та оберненим він був у червні  $r=-0,50$ . У інші місяці залежність виявилась слабкою і оберненою.

Тільки у липні величина ГТК мала середній вплив на продуктивність міжвидових гібридів, їх беккросів. Величина коефіцієнта кореляції становила  $+0,55$ .

Отже, незважаючи на вплив зовнішніх чинників, виявлені зв'язки між проявом продуктивності та іншими ознаками. Щільною і прямою була залежність лише між продуктивністю та товарним урожаєм  $r=+0,94$ . З середньою кількістю усіх бульб у гнізді, товарних, середньою масою однієї бульби, товарної залежність виявилась середньою, але прямою. Значний вплив на продуктивність мали температура повітря у травні –  $r=+0,80$  та кількість опадів у липні –  $r=+0,81$ .

УДК 635.21:361.523

**КРАВЧЕНКО Н. В., КУЩ Є. Г., ЛОЦМАН А. В.**  
**СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА ЇХ**  
**БЕККРОСІВ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ**

Починаючи з 30-40-х років минулого століття міжвидова гібридизація картоплі стала основним методом створення нових сортів. Цьому передували багато причин. По-перше, епіфітотії хвороб ставили під сумнів можливість вирощування картоплі, як культури, зокрема на Європейському континенті. По-друге, близько родинні схрещування за селекційними схемами настільки звузили генетичну основу вихідного матеріалу, сортів, що

часто такі схрещування наближались до близько родинних з висновками, що витікали з цього. По-третє, ефективні гени контролю ознак, які відсутні у культурних сортів можна успішно інтрогресувати від співродичів, благо генофонд культури надзвичайно багатий. По-четверте, розширення генетичної основи вихідного селекційного матеріалу дозволило ведення селекції культури на принципово новій основі – гетерозисній. Існують також інші причини поширення міжвидової гібридизації у практичній селекції, але їх значення дещо менше.

Зважаючи на велику кількість дикорослих та культурних видів. На думку різних вчених їх нараховується 112-235 (Гавриленко Т. А та ін., 2017). Водночас, слід відмітити, що в практичній селекції широко використовуються невелика їх кількість. Причини і в несумісності видів, особливо філогенетично віддалених, прояв у вихідному матеріалі багатьох ознак диких видів, втрата в процесі беккросування інтрогресованих генів та чимало інших.

Водночас, у дуже багатьох комерційних сортах, особливо створених останнім часом, присутні гени співродичів, що обумовлює поступальний розвиток селекції картоплі у багатьох напрямках, в тому числі, які ставлять виробники, переробні підприємства.

Вихідним матеріалом використані вторинні міжвидові гібриди (Подгаєцький А. А., 2004) з походженням:  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові. У подальшому для їх окультурення використовували беккросування, самозапилення а схрещування гібридів між собою.

Методика загальноприйнята в селекційно-генетичних дослідженнях з картоплею (Методичні рекомендації..., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Сортами-стандартами використані Серпанок (ранній), Явір (середньостиглий), Тетерів (середньопізній). Продуктивність визначали діленням маси бульб з рядка на кількість рослин. Експеримент виконували в 2018 і 2019 роках на дослідному полі кафедри біотехнології та фіто фармакології Сумського НАУ.

Виділено 28 зразків, які за середньою продуктивністю перевищували значення кращого сорту-стандарту. За потенціалом вираження показника гібриди різнилися за роками. У 2018 році максимальним його проявом характеризувався дворазовий беккрос чотиривидового гібрида 90.691/21 – 800 г/гніздо, що в 2,2 рази більше, ніж у кращого сорту-стандарту. Вищим потенціалом характеризувались зразки в наступному році. Продуктивність більшу за 900 г/гніздо мали: триразовий беккрос п'ятивидового гібрида 91.285с5 і дворазовий беккрос тривидового гібрида 91.764/51. Крім цього, прояв ознаки в триразового беккроса шестивидового гібрида 08.194/23 дорівнював 1150 г/гніздо.

Вплив метеорологічних умов на вираження продуктивності підтвердилось різницею його прояву серед 28 виділених за ознакою гібридів. Середнє значення показника в 2018 році становило 510 г/гніздо, а в наступному – 610. У першому випадку це перевищувало величину кращого з стандартів сорту Серпанок у 1,4 разу, а в останньому сорт Тетерів у 1,1 рази. Вважаємо, викладене свідчить про різну реакцію сортів-стандартів та досліджуваного матеріалу на метеорологічні умови в роки виконання дослідження.

За середнім двох років найбільшою продуктивністю характеризувався згаданий беккрос 08.194/23 з проявом ознаки 825 г/гніздо. Дещо менше вираження показника мав зразок 91.764/51. Ще в шести гібридів середня продуктивність перевищувала 600 г/гніздо.

Отже, викладене свідчить про значний потенціал міжвидових гібридів, їх беккросів за продуктивністю. Численні з них у кожному з років виконання експерименту перевищували значення кращого сорту-стандарту. Виявлена неоднакова реакція гібридів та сортів-стандартів на метеорологічні умови, що складались в період вегетації.

УДК 635.21:631.5

**КРАВЧЕНКО Н. В., КУЦЕНКО А. В.**  
**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ**  
**КАРТОПЛІ НА ОСНОВІ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ**  
**ЗА КІЛЬКІСТЮ ТОВАРНИХ БУЛЬБ**

Залучення в селекційну практику дикорослих та культурних видів складний та тривалий процес. Виконуючи такі дослідження людина втручається в еволюцію спів родичів культурних сортів, часто порушуючи генетичний баланс, що спричиняє найрізноманітніші відхилення серед створеного матеріалу.

Однією з основних перешкод використання багатющого генофонда культури в селекційній практиці – подолання міжвидової несумісності. За мільйони років, коли існує картопля на Землі спонтанно утворились лише поодинокі, так звані, гібридогенні види. Серед них можна назвати *S. vallis mexici* Juz., *S. sambucinum* Rydb., *S. semidemissum* Juz. та деякі інші (Будин К. З., 1986). Проте, у більшості випадків генетична різноманітність видів, їх філогенетична віддаленість не дозволила в природі здійснюватись схрещуванню видів.

Зважаючи на гостру потребу поліпшення сортів культури, перш за все стосовно стійкості до збудників хвороб і шкідників запропонований шлях інтрогресії ефективних генів контролю численних ознак, відсутніх у культурних сортів, у вихідний селекційний матеріал. У зв'язку з тим, що прямі схрещування видів між собою у більшості випадків неможливі, вченим прийшлося вирішувати це складне завдання, застосовуючи найрізноманітніші способи, методи.

Вихідним матеріалом у нашому дослідженні використанні вторинні міжвидові гібриди (тільки один раз схрещені з сортами) з походженням:  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – шестивидові,  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. tuberosum$  – п'ятивидові,  $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – чотиривидові,  $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$  – тривидові. У подальшому ставилось завдання якнайшвидше та якнайефективніше залучити цей матеріал у створення комерційних сортів. Експерименти виконували впродовж 2018 і 2019 років на полі кафедри біотехнології та фіто фармакології Сумського НАУ згідно загально прийнятих методик проведення селекційно-генетичних досліджень (методичні рекомендації ..., 2002).

Визначали ефективність виділення зразків з великою кількістю товарних бульб залежно від кількості залучених у схрещування видів. Отримані дані свідчать, що в класі 5,1-6,0 бульб/гніздо відсутні тільки п'ятивидові гібриди. Частка тривидових, чотиривидових та шестивидових була близькою – в межах 22,2-25,0 %. Інше стосувалось розподілу 38-и виділених зразків за ознакою у останньому класі – більше 7 бульб/гніздо. Максимальною часткою характеризувались п'ятивидові гібриди – 66,7 % від їх загальної кількості. Близькі дані отримані в чотирьох видових (44,5 %) і шестивидових гібридів (45,5 %) і найменшу частку мали тривидові гібриди – 25,0 %.

Порівнювали за ефективністю виділення зразків з великою кількістю товарних бульб залежно від методів створення матеріалу. Найчастіше використовували беккросування. Нерідко цей метод поєднувався з самозапиленням на різних етапах створення вихідного селекційного матеріалу, а також схрещування гібридів між собою.

Тільки серед потомства від схрещування міжвидових гібридів та серед  $V^1$  виділені зразки з дуже малою (2, менше) бульб/гніздо. Найнижче значення модального класу відмічене серед дворазового беккросування на попередніх етапах якого використовувалось самозапилення – 3,1-4,0 бульби/гніздо з частотою 46,6 %. Клас 5,1-6,0 бульб/гніздо виявився модальним для міжвидових гібридів та потомства від їх самозапилення. Більшість потомства віднесено до останнього класу – більше 7 бульб/гніздо. Максимальна частка зразків з такою характеристикою – 50,0 % виявлена серед  $V^3$ . Дещо меншою – 45,0 % вона була в  $V^1F_2$ . Ще

меншою – 40,0 % серед  $V^2$ ,  $V^2F_2$  і  $V^3F_2$ . Одноразове беккросування та чотириразове мали близькі дані: 35,0 і 33,3 %.

Отже, найбільш перспективними для виділення зразків з великою кількістю товарних бульб виявились п'ятивидові гібриди, а найгірші – тривидові. Тільки від схрещування двох міжвидових гібридів та потомства від одноразового беккросування виділились зразки з дуже малою кількістю товарних бульб. Перспективними методами залучення вторинних міжвидових гібридів у селекційну практику за ознакою були: потомство від триразового беккросування, одноразового беккросування з використанням на певному етапі самоzapилення.

УДК 606:581.143.6

**МАЦКЕВИЧ В. В.**

### **МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН: ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ**

Біотехнологія знайшла своє застосування в найрізноманітніших напрямках науки, техніки та народного господарства. Стосовно сільськогосподарського виробництва з використанням її методів вдалося вирішити проблеми, на реалізацію яких витрачались значні сили та кошти. Нині надзвичайного поширення набули генетично модифіковані сорти та гібриди культур. Величезні здобутки має біотехнологія у виготовленні препаратів для захисту рослин, переробки відходів сільськогосподарського виробництва. Бурхливий розвиток біотехнології в насінництві обумовив відокремлення спеціального напрямку.

Завжди проблемою у насінництві було недостатньо швидке розмноження нових сортів, гібридів. Саме це гальмувало їх поширення у виробництві. Існують і понині численні не вирішені завдання в рослинництві як практичного, так і теоретичного плану. Дуже багато з них вдалося реалізувати, використовуючи мікроклональне розмноження рослин. Особливо викладене стосувалось культур з низьким коефіцієнтом розмноження, наприклад картоплі. За даними М. Д. Гончарова із співробітниками (1987), використовуючи сукупність методів: розмноження відводками, стебловими живцями, вкорінення верхівок та пазушних пагонів, розмноження паростковими живцями тощо можна з однієї рослини отримати близько 8 тисяч. Водночас, слід відзначити необхідність для виконання робіт у цьому напрямі значних матеріальних та робочих витрат. Застосування мікроклонального розмноження картоплі дозволяє за 8 місяців довести коефіцієнт розмноження до 20 тисяч. Це ж стосується дуже багатьох культур.

Переваги мікроклонального розмноження (МКР) у використанні мінімальної кількості вихідного матеріалу (можна починати з однієї рослини); за рідким винятком, отримання однорідного генетичного матеріалу; успішне накопичення садивного матеріалу у рідкісних рослин, що мають низький коефіцієнт розмноження, високо цінних для виробництва; збереження генотипів, які характеризуються генеративною стерильністю; збереження видів рослин, для яких склались вкрай несприятливі зовнішні умови; підтримання *in vitro* колекційних зразків; можливості накопичення садивного матеріалу впродовж року (відсутня сезонність сільськогосподарського виробництва), а також успішна реалізація планування в розмноженні рослин до певного строку; мінімізація площі для розмноження пробіркових рослин; переривання природного спокою рослин; автоматизація процесів вирощування рослин *in vitro* та багато іншого.

Незважаючи на значні переваги методу МКР, порівняно з іншими, в процесі його реалізації існують певні труднощі. На першому етапі вони пов'язані із складністю введення об'єктів у ізолювану культуру. Зокрема це стосується стерилізації частин рослин, які переносяться *in vitro*.

У протилежність тому, що створити асептичні умови в лабораторії, отримати стерильне штучне живильне середовище порівняно нескладно, це не можна стверджувати про одержання стерильних експлантів. Стосовно різних видів рослин нами випробувані численні стерилізуючі засоби. Виявлено, що для окремих з них: гіпохлориту натрію,

перманганату калію велике значення мав термін зберігання розчинів. Найвища ефективність препаратів відмічена за зберігання до 15 діб, а через 60 діб у них втрачався стерилізуючий ефект.

За використання для глибинної стерилізації експлантів хости левоміцетину (250 мг/л), гентаміцину (160 мг/л) контаміновано на 15 добу вирощування близько половини експлантів. Водночас, поєднання препаратів: левоміцетин 125 мг/л + гентаміцин 80 мг/л обумовили наявність у сорту Патріот на згадану дату лише 21 % контамінованих експлантів, а в сорту Гіацинтіана – 28 %. На 60 дубу це, відповідно, становило 9 і 14 %. Аналогічні дані отримані за введення в культуру *in vitro* агапентусу.

Отже, для глибинної стерилізації експлантів сортів хости Патріот та Гіацинтіана, а також сортів агапентусу Charlotte та Black magic найвищу ефективність деконтамінації мали левоміцетин, гентаміцин, особливо за їх поєднання.

УДК 635.21 : 631.526

### **КОЖУШКО Н. С., СМІЛИК Д. В., ГНІБІДА О. С., ГАШЕНКО А. О. СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ НА ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРОМИСЛОВОЇ ПЕРЕРОБКИ**

Картопля одна із найбільш поширених продовольчих культур, що підтверджує високий рівень її споживання, принаймі в Україні більше 135 кг на рік. Проте останнім часом в умовах глобального потепління цілорічне забезпечення населення свіжою картоплею пов'язане не тільки з кількісними втратами, але і зі зниженням її харчової цінності. Тому постає проблема зміни структури споживання картоплі на основі забезпечення населення різноманітними видами продуктів переробки. Світовий асортимент картоплепродуктів представлено більш ніж 100 видами, з них сушена картопля, сухе картопляне пюре, заморожені, консервовані, обсмажені продукти тощо. За статистикою у США, Німеччині, Великобританії, Нідерландах, Франції обсяг переробки валового збору досягає 60%, проте в Росії – 5, Білорусії – 2, Україні менше 1%. За прогнозом Інституту аграрної економіки України та Інституту картоплярства НААНУ щорічний об'єм картоплі для переробки може бути вдвічі більшим з підвищенням виробництва сушених продуктів та виготовлення картоплі-фрі і хрумкої картоплі. В промисловості останній продукт виробляють у вигляді обсмажених пластівців з вологістю не більше 5%. Один кілограм такого продукту еквівалентний 3-4 кг свіжої картоплі. Така перспектива, в свою чергу, вимагає сировину відповідної якості. Загальновідомо, що основні показники якості, які характеризують придатність картоплі до переробки, визначаються сортом. Це зумовило новий напрям селекції картоплі на придатність до промислової переробки.

В Інституті проблем картоплярства Сумського НАУ за темою дослідження зі створення вихідного матеріалу для селекції картоплі на якість з розсаднику третього бульбового покоління в 2019 році було відібрано 21 генотип на оцінку придатності їх бульб для виготовлення хрумкої картоплі. Добір зразків проведено за товарністю бульб не нижче 40% та морфологічними і хімічними показниками якості картоплі: бульби за розміром не менше 40-50 мм за округлою, овальною і округлоовальною формами та з вмістом сухої речовини не менше 22% (стандарт). Досліджування зразків проводились за методики технологічної оцінки селекційного матеріалу картоплі (Гончаров М.Д., Кожушко Н.С., Оничко В.І., 1993). Придатність до переробки визначали за дев'ятибальною шкалою оцінок. Висновки на придатність селекційного матеріалу базувалися на п'яти ступенях: 1 – 9,0 - 7,2 балів, найбільш придатний; 2 – 7,1 - 5,9, придатний; 3 – 5,8 - 4,6, умовно придатний; 4 – 4,5 - 3,3, малопридатний; 5 – 3,2 і нижче балів, непридатний.

Результати досліджень відображено в таблиці 1. За показником товарності бульб генотипи поділено на чотири групи: перша – 85-73%, друга – 69-61%, третя – 58-51%, четверта – 48-40%. За середнім значенням показника це становило 77,3 %, 65,1, 54, 43,3%. У розрізі трьох груп виявлена чітка тенденція до зменшення розміру (від 7,3 до 6,7 балів) і



погіршення форми бульб (від 6,5 до 6,2 балів), проте за вмістом сухої речовини була зворотня тенденція (від 6,3 до 7 балів), яка спостерігалася від першої до четвертої групи. Середня оцінка досліджуваних показників якості за виділеними групами становила відповідно 6,5, 6,6, 6,6, 6,9 балів. Тобто, виділені генотипи всіх груп можуть бути придатними до промислової переробки. Але на особливу увагу заслуговують сім або 33,3 % генотипів різного походження, які мали перший ступень найбільшої придатності: 7,7-7,3 балів – 2-4.3 (Соната Х Ласунак); 14-10.18 (Н.98 24 Х Невська); 35-22.17 (СЗ Псельська); 38-23.35 і 21-15.21 (СЗ Альтанка); 7,3 балів – 29-15.5 (СЗ Плюшка); 31-20.5 (СЗ Гончарівська).

**Таблиця 1 Характеристика якості свіжої картоплі генотипів**

Генотип	Товарність бульб,%	Розмір бульби		Форма бульби		Вміст сухої речовини		Середній бал
		мм	бал	індекс	бал	%	бал	
12-6.10	85	40	6	1,7	3	27,5	7	5,3
15-11.7	79	55	8	1,2	7	23,6	5	6,7
14-10.13	78	50	7	1,2	7	24,5	5	6,3
35-22.17	75	55	8	11	8	25,2	6	7,3
38-23.35	74	55	8	1,2	7	29,7	8	7,7
12-6.9	73	50	7	1,2	7	27,8	7	7
<b>Середнє</b>	<b>77,3</b>	<b>51,7</b>	<b>7,3</b>	<b>1,26</b>	<b>6,5</b>	<b>26,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>
1-5.1	69	45	6	1,4	6	25	6	6
4-16.5	67	50	7	1,4	6	25,5	6	6,3
16-12.4	67	40	6	1,3	6	31,1	9	7
21-16.29	66	50	7	1,3	6	26,9	7	6,7
14-10.18	63	60	9	1,1	8	24,7	6	7,7
14-10.20	63	50	7	1,2	7	25,3	6	6,7
14-10.19	61	50	7	1,4	6	25	6	6,3
<b>Середнє</b>	<b>65,1</b>	<b>49,3</b>	<b>7,0</b>	<b>1,30</b>	<b>6,4</b>	<b>26,2</b>	<b>6,6</b>	<b>6,6</b>
2-4.3	58	60	9	1	8	26,4	6	7,7
21-15.21	55	40	5	1	8	31,7	9	7,3
19-14.28	52	45	6	1,3	6	25	6	6
25-17.26	51	50	7	1,8	3	25,8	6	5,3
<b>Середнє</b>	<b>54,0</b>	<b>48,8</b>	<b>6,7</b>	<b>1,27</b>	<b>6,3</b>	<b>27,2</b>	<b>6,7</b>	<b>6,6</b>
4-18.2	48	40	6	1,2	7	25,9	6	6,3
29-19.5	45	60	9	1,4	6	28,1	7	7,3
21-15.5	40	40	6	1,4	6	28,6	8	6,7
31-20.5	40	55	8	1,2	7	27	7	7,3
<b>Середнє</b>	<b>43,3</b>	<b>48,7</b>	<b>7,0</b>	<b>1,30</b>	<b>6,5</b>	<b>27,4</b>	<b>7,0</b>	<b>6,9</b>

Прогнозований вихід хрумкої картоплі при переробці 100 кг сировини всіх досліджуваних генотипів коливався від 46 до 39 кг (табл.2).

**Таблиця 2. Вихід хрумкої картоплі зі 100 кг бульб, кг**

Вихід продукту	Генотип		
	шт.	%	номер
46	2	9,5	16-12.4, 21-15.21
44	2	9,5	21-15.5, 38-23.35
43	5	23,8	12-6.9, 12-6.10, 21-16.29, 29-19.5, 31-20.5
41	9	42,9	1-5.1, 2-4.3, 4-16.5, 4-18.2, 14-10.18, 14-10.19, 14-10.20, 19-14.28, 35-22.17
39	3	14,3	14-10.13, 15-11.7, 21-15.21

Підвищеним (46-44 кг) та високим (43 кг) виходом готового продукту характеризувалося 42,8 % всіх генотипів. Виділені генотипи за виходом хрумкої картоплі здатні перевищити стандарт до 8 кг або на 21%. Подальші дослідження передбачають оцінку придатності створених генотипів до промислової переробки за комплексом технологічних показників сировини і виготовлених з них картоплепродуктів.

УДК 635.21:575.222:624.86

**КРАВЧЕНКО Н. В., ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., НИЖЕНЕЦЬ О. І.**  
**ПОЄДНАННЯ СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ**  
**КІЛЬКОСТІ ТОВАРНИХ БУЛЬБ ТА ІНШИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК**

Важливим для комерційних сортів картоплі є оптимальне поєднання основних господарсько-цінних ознак та відсутність чітко виражених негативних. Безумовно, в певних регіонах, з особливим проявом метеорологічних показників, стабільності, або нестабільності клімату на перший план виступають ознаки, які не лімітуючи для одержання продукції у інших регіонах. Наприклад, в регіонах постійного дефіциту вологи (північно-східний Лісостеп України) не такою важливою є стійкість проти фітофторозу, проте в умовах доброго забезпечення нею за важливістю хвороба виступає на перше місце (західні області України). А тому вже на етапі сортовипробування виділяються природно-кліматичні зони для майбутнього поширення сорту.

Водночас, є ознаки вихідного селекційного матеріалу, сортів картоплі, які незалежно від зовнішніх умов мають достатнє значення в характеристиці матеріалу, хоча на них опосередковано, чи безпосередньо впливають зовнішні чинники. Завжди важливим для сорту є кількість товарних бульб. Великою мірою це визначає товарність урожаю, його практичне використання, особливо для переробної промисловості.

Дослідження виконували впродовж двох років: 2018 і 2019 на дослідному полі кафедри біотехнології та фітофармакології Сумського НАУ. Вихідним матеріалом використовували різні за походженням, методами створення вторинні міжвидові гібриди:  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові.

Методика виконання експерименту загально прийнята в селекційно-генетичних дослідженнях з картоплею (Методичні рекомендації ...., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Середню кількість товарних бульб зразка визначали підраховуючи всі бульби з рядка з діаметром 28 мм у овальних та 30 мм у округлих (ДСТУ 4013-2001) та діленням на кількість рослин у рядку.

Як свідчать отримані дані, максимальною середньою кількістю товарних бульб у гнізді характеризувався одноразовий беккрос шестивидового гібрида 89.202с77 – 9,6 бульби/гніздо, що в 2,1 рази більше, ніж у кращого сорту-стандарту Тетерів. Водночас, цьому зразку властивий також прояв інших господарсько-цінних ознак. Його продуктивність становила 841 г/гніздо, що в 2 рази більше, порівняно з сортом-стандартом Тетерів. Середня маса товарних бульб у нього ідентична сорту Серпанок. У нього порівняно низький індекс кількості бульб (співвідношення між загальним числом бульб та товарних) – 0,4, що менше, ніж у всіх сортів-стандартів. Водночас, у гібрида порівняно невисока товарність урожаю – 82 %, що дорівнює сорту-стандарту Тетерів.

Десять зразків серед 28-и виділених за ознакою, або 36 % характеризувались кількістю бульб у гнізді більше семи шт., що значно більше, ніж у сортів-стандартів. Викладене дозволило відібрати серед них з найрізноманітнішим поєднанням господарсько-цінних ознак. Серед виділених, численним властивий низький рівень індексу кількості бульб. У зразків з середньою кількістю товарних бульб у гнізді більше 7 шт., а саме: 88.110с57, 89.24с34, 90.691/21, 90.690/7, 04.14с119, 04.12с43 і 04.119/126 індекс кількості бульб виявився нижчим, ніж у будь-якого сорту-стандарту, що свідчить про малу різницю між кількістю усіх бульб та товарних.

Численні гібриди серед виділених характеризувались значною середньою масою товарних бульб. Вище, ніж у сортів-стандартів Серпанок і Тетерів це відмічено в гібридів 86.382с2, 89.24с34, 90.35с134, 91.285с5 та деяких інших. У всіх їх також нижчий індекс маси бульб, ніж у сортів-стандартів, або знаходився на одному рівні.

Отже, серед міжвидових гібридів, їх беккросів з великою кількістю товарних бульб не складно виділити з високим проявом декількох ознак. Відносно легко поєднуються кількість товарних бульб та продуктивність, середня маса однієї товарної бульби і дещо гірше товарність урожаю.

УДК 635.21:361.523

**ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., БАШТОВИЙ А. І., ЛЮБИВИЙ Д. С.  
ПРОДУКТИВНІСТЬ БАГАТОВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА ЇХ БЕККРОСІВ**

Продуктивність однієї рослини картоплі, або врожайність з певної площі – одна з основних господарсько-цінних ознак. Вона контролюється полігенно і в свою чергу залежить від кількості бульб у гнізді та їх середньої маси. Як і будь-яка полігенна ознака продуктивність змінюється, реагуючи на абіотичні чинники, зокрема метеорологічні умови, антропогенний вплив через догляд за рослинами, а також норми реакції генотипу на зовнішні умови.

Досліджували продуктивність міжвидових гібридів:  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – шестивидових,  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидових,  $\{(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидових,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидових, а також численних беккросів, одержаних за їх участю та з використанням самозапилення і схрещування гібридів між собою.

Методика експерименту загально прийнята для селекційно-генетичних досліджень з картоплею (Методичні рекомендації..., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Продуктивність визначали діленням маси усіх бульб на кількість рослин. Стандартами були сорти різних груп стиглості: Серпанок – ранній, Явір – середньостиглий та Тетерів – середньопізній. Оцінено гібридів у 2018 році 397, а наступному – 277.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідження (2018, 2019) різнилися як між собою, так і з середніми багаторічними даними. У 2018 році випало на 119,1 мм дощів менше, ніж за багато років. У наступному ця різниця становила 90,0 мм. Водночас, за місяцями надходження вологи з опадами часто було неоднаковим. У травні їх дефіцит, порівняно з багаторічними даними, відповідно за роками становив 33,4 і 8,9 мм, у наступному місяці – 1,3 і 48,6, у липні – 31,9 і 16,0 і тільки в серпні отримані близькі дані: 54,1 і 48,6 мм.

В усі місяці температура повітря перевищувала багаторічні дані. У травні за роками це становило 2,3 та 1,1 °С, червні – 0,4 і 3,6, серпні – 3,0 та 0,4 і тільки у липні 2019 року температура повітря була нижчою, ніж за багато років.

Як свідчать отримані дані, розподіл гібридів за класами продуктивності відрізнявся за роками, хоча загальна тенденція мала місце. У обох років мала кількість зразків характеризувалась дуже низькою продуктивністю – 100 г/гніздо, відповідно, 5,9 і 3,4 %. Однаковим також виявився модальний клас з вираженням показника 100,1-300,0 г/гніздо, хоча частка зразків, віднесена до нього в 2018 році становила 52,3 %, а в наступному – 35,5 %.

Мала кількість гібридів характеризувалась відносно високою та високою продуктивністю. У класі з проявом ознаки 700,1-900,0 г/гніздо в 2018 році було 3,2 % зразків, а в наступному році – 4,6. Більше 900,0 г/гніздо виявлено в 2,1 % гібридів у 2018 році і 5,5 % у наступному, тобто з різницею у 2,6 рази.

Своєрідно реагували за продуктивністю на роки виконання дослідження сорти-стандарти. У 2018 році всі вони віднесені до класу 300,1-500,0 г/гніздо з проявом ознаки в межах 307 г/гніздо (Тетерів)-367 (Серпанок). Інше спостерігалось у наступному році. Два сорти-стандарти Серпанок (556 г/гніздо) і Тетерів (560) перейшли в наступний клас продуктивності: 500,1-700,0 г/гніздо, а сорт Явір залишився як і в попередньому році з

близьким вираженням показника – 336 г/гніздо. Вважаємо, що більше дощів у травні та липні в 2019 році сприяли викладеному.

Цінність міжвидових гібридів для практичної селекції за продуктивністю підтвердилось часткою зразків з вищим проявом показника, ніж у кращого сорту-стандарту. У 2018 році вона була 33,6 %, а в наступному – 19,9.

Отже, міжвидові гібриди, їх беккроси характеризувались значним потенціалом за продуктивністю, хоча частка зразків у класах більше 700 г/гніздо була, відповідно, 5,3 та 11,1 %. Водночас, 33,6 % гібридів у 2018 році та 19,9 % у наступному перевищували значення показника у кращого сорту-стандарту.

УДК 635.21:361.523

**ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., ЖИВОТЕНКО О. В., ШАПОВАЛ Р. М.**  
**ГЕНЕАЛОГІЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ**  
**ТА ЇХ БЕККРОСІВ**

Інтрогресування ефективних генів контролю численних господарсько-цінних ознак у селекційні сорти картоплі дуже тривалий процес. Нами розроблена схема залучення в селекційну практику дикорослих та культурних видів, яка складається з основних восьми етапів, а для реалізації кожного необхідне виконання низки специфічних робіт (Подгаєцький А. А., 2002).

Досліджуваний матеріал відрізнявся як за кількістю залучених у схрещування видів, так і методами створення. Вторинні міжвидові гібриди, які лише один раз схрещувались з сортами, характеризувались таким складом:  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{andigenum}$   $\times S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $\{(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові. Для окультурення одержаного матеріалу використовували три методи: беккросування (у більшості випадків), отримання потомства від самозапилення (найчастіше на ранніх етапах створення вихідного селекційного матеріалу) та схрещування міжвидових гібридів, їх беккросів поміж собою.

Методика виконання дослідження загальноприйнята в селекційно-генетичних експериментах з картоплею (Методичні вказівки ..., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Продуктивність визначали діленням усєї маси бульб з рядка на кількість рослин у рядку. Дослідження виконували в 2018 і 2019 роках на полях Сумського НАУ.

Виявлено, що серед 28-и міжвидових гібридів, їх беккросів з високою (вищою, ніж у кращих сортів-стандартів) продуктивністю частка зразків, віднесених до класу менше 500,0 г/гніздо становила 50,0 % у п'ятивидових гібридів. Ненабагато меншою – 45,4 % вона виявилась у шестивидових гібридів. Незважаючи на те, що в згаданому класі тривидових та чотиривидових гібридів було близько третини, частка їх у останньому класі (більше 900 г/гніздо), відповідно, становила 6,7 і 7,5 %. Протилежне стосувалось п'яти- та шестивидових гібридів, у яких це вимірювалось 30,0 і 17,3 %. Вважаємо, причина викладеного в більш широкій генетичній основі складніших вторинних гібридів, які залучались у створення вихідного селекційного матеріалу.

Аналізували вплив методів створення вихідного селекційного матеріалу на прояв продуктивності. У кожній схемі схрещування потомство характеризувалось вираженням показника менше 500 г/гніздо, проте вище кращого з сортів-стандартів, хоча і з різною часткою. Найбільшою – 50,0 і вище вона була в потомства від самозапилення однорядових беккросів та в результаті триразового беккросування вторинних міжвидових гібридів.

Надзвичайно цінною виявилась можливість виділення зразків з дуже високою продуктивністю. Серед дев'яти варіантів використання методів в шести мали місце такі гібриди. Найбільша частка (по 20,0 %) їх знаходилась серед потомства, одержаного від однорядового беккросування, на одному з етапів створення якого використане

самозапилення, в також дво- і триразових беккросів. Доведено, що серед міжвидових гібридів також можна виділити високопродуктивні зразки. Це також стосувалось потомства від одноразового беккросування та дворазових беккросів на одному з етапів створення яких використане самозапилення.

Отже, складні міжвидові гібриди з інтрогресованими генами від мексиканських дикорослих видів *S.bulbocastanum* Dun., *S. demissum* Lindl. значно різнились за продуктивністю, її потенціалом залежно від кількості видів, залучених у створення вторинних міжвидових гібридів, та методів одержання вихідного селекційного матеріалу. За максимальним проявом ознаки виділились п'яти- і шестивидові гібриди, а методами створення: одноразового беккросування, на одному з етапів створення якого використане самозапилення, в також дво- і триразових беккросів.

УДК 635.21:631.5

**ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., ЗАДОРЖНИЙ А. Л., ПАРХОМЕНКО І. І.  
ПІДБІР ЗАПИЛЮВАЧІВ У ПРОЦЕСІ СТВОРЕННЯ БАГАТОБУЛЬБОВОГО  
ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ**

Багатобульбовість сортів, вихідного селекційного матеріалу цінна господарсько-цінна ознака. У багатьох випадках саме вона виступає основною складовою продуктивності. Особливо це стосується залучення в практичну роботу зі створення сортів міжвидових гібридів. У численних комбінаціях на цій основі середній прояв ознаки перевищував 21 бульбу/гніздо (Подгаєцький А. А., 1988).

У генетичному відношенні здатність зав'язувати бульби контролюється полігенно. Проте, як будь-яка полігенна ознака, вона реалізується в межах норми реакції генотипу, тобто під впливом зовнішнього середовища. З цієї позиції відрізняють високо ефективні гени контролю багатобульбовості та малоефективні. Залучаючи в схрещування гібриди з інтрогресованими генами від співродичів культурних сортів, порівняно з внутрішньовидового походження можна отримати значну кількість бульб у гнізді. Це пов'язано з еволюційно відшліфованою природою дикорослих видів зав'язувати велику кількість бульб, що сприяло збереженню його в природі.

Оскільки генотип не має здатності збільшуватись, то інтрогресовані гени витісняють малоефективні, в результаті чого ознака може передаватись у поколіннях. У зв'язку з цим важливо підібрати сорт для беккросування, який би не знижував прояв згаданої ознаки, але залишав на високому рівні вираження інших. У цьому відношенні також значну роль відіграє взаємний вплив спадковості батьківських компонентів.

У дослідження залучались численні міжвидові гібриди:  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – шестивидові,  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. tuberosum$  – п'ятивидові,  $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – чотиривидові,  $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$  – тривидові та потомство від їх беккросування. Методика дослідження загально прийнята в картоплярстві (Методичні рекомендації ..., 2002) стосовно селекційно-генетичних експериментів. Ділянка однорядкова по 11 рослин у рядку. Середню кількість бульб визначали підраховуючи їх загальну кількість у рядку та діленням на кількість рослин. Дослідження виконували в 2018 і 2019 роках на полі Сумського НАУ.

Серед міжвидових гібридів, їх беккросів нескладно виділити багато бульбові зразки. Більшою мірою це стосувалось перших з них: 81.397c50 – у середньому за два роки 12,0 бульб/гніздо, або в два рази більше, ніж у кращого сорту-стандарту Серпанок, 81.459c18 – 10,3 шт./гніздо, 876.415c18 – 18,8, проте виділялись також з певним ступенем беккросування: одноразовий беккрос шестивидового гібрида 91.318-6 – 13,8 бульб/гніздо, дворазовий беккрос тривидового гібрида 91.764/51 – 12,8; одноразовий беккрос шестивидового гібрида 86.293c47 – 13,0 тощо.

Важливу роль для прояву ознаки серед потомства відіграє підбір батьківських форм. Вдалими материнськими формами для одержання гібридів з високим вираженням показника виступали шестивидові гібриди. На останньому етапі їх залучення для створення вторинних міжвидових гібридів використовували культурний тетраплоїдний вид *S. andigenum* Juz. Et Buk., який характеризується багатобульбовістю. Цінною материнською формою для цієї схеми схрещування виявився одноразовий беккрос тривидового гібрида 85.568с9, за участю якого виділено три гібриди з високим проявом показника, що становило 10,8 %.

Аналіз використання сортів-запилювачів свідчить, що найчастіше серед виділеного за ознакою матеріалу використовувався сорт Гітте 21,5 %, ненабагато менше – сорт Воловецька – 19,3 %, порівняно часто сорт Поліська рожева – 11,6 %.

Отже, багатовидові гібриди, їх беккроси можна рекомендувати в селекції на багатобульбовість. Кращими материнськими формами виявились шестивидові гібриди та 85.568с9, а як запилювачі – сорти Гітте, Воловецька, Поліська рожева.

УДК 635.21:631.5

**ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., КРЮЧКО Т. М., ГНІТЕЦЬКИЙ М. О.  
МОЖЛИВІСТЬ ПОЄДНАННЯ СЕРЕД МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА ЇХ  
БЕККРОСІВ БАГАТОБУЛЬБОВІСТІ Й ІНШИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК**

Не можна вважати повноцінним вихідний селекційний матеріал, сорти, у яких високий прояв мають тільки окремі ознаки. Незважаючи на те, що кількість бульб у гнізді дуже важлива ознака, яка великою мірою регламентує вираження продуктивності, проте вона має значення лише у випадку високої товарності врожаю. Для дикорослих, а в багатьох випадках і культурних видів характерним є багатобульбовість. Ця ознака, особливо за наявності довгих столонів, забезпечує збереженість виду у природі. Вона відселектовувалась еволюційно досить тривалий час, а тому гени, що відповідали за вираження показника ставали високоефективними, тобто на їх реалізацію порівняно невеликою мірою впливали зовнішні умови.

Підтвердженням викладеного вище може бути значна середня кількість бульб у гнізді потомства первинних, вторинних міжвидових гібридів (Подгаєцький А. А., 1990). Нерідко це спостерігалось і на наступних етапах залучення цього матеріалу у селекційну практику (Подгаєцький А. А., Гнітецький М. О., Пархоменко І. І., 2019).

Дослідження виконували в 2018 та 2019 роках НА ПОЛІ Сумського НАУ. Вихідним матеріалом використані вторинні міжвидові гібриди, створені за участю мексиканського дикого виду *S. bulbocastanum* Dun.:  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – шестивидові,  $\{[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum\} \times S. tuberosum$  – п'ятивидові,  $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – чотиривидові,  $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$  – тривидові.

Методика виконання дослідження загально прийнята для виконання селекційно-генетичних досліджень з картоплею (Методичні рекомендації ..., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Продуктивність визначали діленням маси усіх бульб рядка на кількість рослин. Середнє число бульб – діленням їх загальної кількості з рядка на кількість рослин, а середню масу однієї бульби – діленням маси усіх бульб на їх кількість.

Отримані дані свідчать, що у багатьох зразків більший вплив на прояв продуктивності мала кількість бульб, а не їх середня маса. Крім усього іншого, викладене підтверджувалось співвідношенням прояву ознак у міжвидових гібридів та сортів-стандартів.

Великою кількістю бульб у гнізді характеризувались міжвидові гібриди 81.397с50, 81.459с18, 86.293с47, що, відповідно, становило 12,0 шт./гніздо, 10,3 та 13,0. Це вище, ніж у кращого сорту-стандарту Серпанок у 2,0; 1,7 та 2,2 рази. Водночас, вони різнились за продуктивністю. За дворічними даними вона становила в них 513, 499 і 585 г/ рослину, що на 11, 8 та 127 % виявилось більшим, ніж у сорту-стандарту. Виходячи з викладеного, середня

маса однієї бульби у них була, відповідно, 43, 48 і 45 г, що менше, порівняно з стандартом у 1,8; 1,6 та 1,7 раз.

Викладене також стосувалось беккросованого матеріалу. Наприклад, у дворазового бек роса три видового гібрида середня кількість бульб у гнізді становила 13,8 шт., продуктивність 490 г/рослину, а середня маса однієї бульби – 36 г.

Протилежне до викладеного відносилось стосовно зразків з порівняно невеликою середньою кількістю бульб у гнізді. Наприклад, у одноразового беккроса шестивидового гібрида 90.690/7 середня кількість бульб у гнізді нараховувала 7,5 шт., що, проте, більше ніж у кращого сорту-стандарту. Продуктивність у нього була 559 г/гніздо, а середня маса бульб – 77 г, аналогічною сорту Серпанок. У дворазового беккроса чотиривидового гібрида 90.691/21 на перших етапах створення якого використане самозапилення, середня кількість бульб у гнізді була 7,3 шт., продуктивність – 655 г/гніздо, а середня маса однієї бульби – 91 г.

Отже, серед міжвидових гібридів, особливо беккросованого матеріалу можна виділити як зразки з великою кількістю бульб у гнізді, так і з комплексом господарсько-цінних ознак.

УДК 635.21:631.5

**ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., ЛАПТУР Я. В., БУТЕНКО Є. Ю.**  
**ПОТЕНЦІАЛ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА**  
**ЇХ БЕККРОСІВ ЗА КІЛЬКІСТЮ ТОВАРНИХ БУЛЬБ У ГНІЗДІ**

Серед вихідного селекційного матеріалу картоплі, створеного на основі інтрогресії генів від дикорослих, культурних видів існує тісна пряма залежність між кількістю усіх бульб та товарних. За нашими неопублікованими даними її величина становила  $r=+0,92$ . Водночас, незважаючи на багатобульбовість у окремих зразків через різне співвідношення кількості усіх та товарних бульб товарність урожаю знаходиться у великих межах.

Дослідження виконували в 2018 і 2019 роках на полях Сумського НАУ. Методика виконання експерименту загально прийнята для виконання селекційно-генетичних робіт (Методичні рекомендації ..., 2002). Ділянки однорядкові по 11 рослин у рядку. Згідно ДСТУ 4013-2001 за поперечним діаметром бульби розділяли на товарні (28 мм з видовженою формою і 30 мм – округлі). Середню кількість товарних бульб підраховували діленням їх загального числа на кількість рослин.

Вихідним матеріалом використані різні за складністю, походженням, методами створення міжвидові гібриди, їх беккроси. Вторинними гібридами, які залучали в подальші схрещування були:  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{andigenum}] \times S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}] \times S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $\{(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові.

З метою окультурення міжвидових гібридів частіше всього використовували меод беккросування, проте нерідко застосовували самозапилення як на перших, так і останньому етапі, схрещування гібридів між собою.

Певною мірою про потенціал прояву ознаки можна судити за частотою класів розподілу зразків. У 2018 році відмічено рівномірне розміщення зразків за класами. Виняток становив останній – більше 7 товарних бульб у гнізді, проте це можна пояснити відсутністю наступного за ним класу, а тому весь матеріал зі згаданим проявом ознаки віднесений до останнього.

Модальним класом був із значенням показника в межах 2,1-3,0 бульби/гніздо. До нього віднесено 19,8 зразків від усіх облікових. Порівняно велика частка гібридів характеризувалась дуже малою (2,0 і менше бульби/гніздо) – 14,1 %. Цінним для практичного селекційного використання виявилась можливість виділення зразків з великою та дуже великою кількістю товарних бульб: класи 6,1-7,0 шт./гніздо та більше 7 шт. До них,

відповідно, віднесено 8,0 і 9,2 % зразків, що від загальної кількості оцінених становило 56 шт.

Низькою кількістю товарних бульб у 2018 році характеризувались сорти-стандарти, що знаходились у межах 2,3-2,5 шт./гніздо. Виходячи з викладеного, 77,6 % міжвидових гібридів, їх беккросів перевищили за проявом ознаки значення кращого сорту-стандарту Явір.

Вважаємо, метеорологічні умови періоду вегетації картоплі в 2019 році внесли корективи до розподілу зразків за кількістю товарних бульб. По-перше, модальним класом виявився наступний, порівняно з попереднім роком – 3,1-4,0 бульби/гніздо, хоча частка матеріалу віднесена до нього виявилась майже ідентичною. По-друге, дуже невелика кількість гібридів мали у гнізді дві бульби і менше, що становило близько третини, порівняно з попереднім роком. По-третє, значно більша частка зразків мали у 2019 році велику і дуже велику кількість товарних бульб – два останні класи, що, відповідно, становило 11,2 і 17,0 %.

Більш сприятливими, ніж у попередньому році, виявились для формування товарних бульб метеорологічні умови в 2019 році. У кращого сорту-стандарту Серпанок їх кількість була 5,3 шт./гніздо, а у інших двох: Явір а Тетерів – по 3,4. Незважаючи на викладене, частка гібридів з вищим вираженням показника, порівняно з кращим сортом-стандартом становила 38,3 %.

Отже, незважаючи на мінливість метеорологічних умов та різної реакції на них складних міжвидових гібридів, їх беккросів, серед досліджуваного матеріалу можна виділити значну частину зразків (38,3-77,6 %), які можна успішно використовувати в селекційній практиці.

УДК 631.526.32:633.11.633.16.633.14

**ОНИЧКО В. І.**

## **АНАЛІЗ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ**

Сортовим рослинним ресурсам належить особлива роль в економічному і соціальному розвитку України. Відповідно до висновків учених, впродовж найближчих років весь світовий приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок селекції, тобто нових сортів чи гібридів, їх корисних властивостей та якісних показників.

В сучасних умовах аграрного виробництва сорт, виступаючи в якості носія біологічних, господарськоцінних ознак і майнового права інтелектуальної власності, являється одним із найважливіших засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [1]. Такі властивості сорту як адаптивність до стресових чинників природного середовища, реакція на внесення мінеральних добрив, стійкість до шкідників і хвороб, здатність формувати кінцевий продукт заданої та високої якості та інші визначають технологічний алгоритм його вирощування й цінність для переробної, харчової та інших галузей виробництва. Нині зусиллям селекційних центрів і державної системи охорони прав на сорти рослин в Україні сформовані сортові ресурси, які за свідченням вітчизняних та зарубіжних експертів є одними з кращих на пострадянському просторі та серед країн Східної Європи.

Від ефективності функціонування галузі селекції та насінництва залежить рівень та якість забезпечення сільськогосподарських підприємств посівним матеріалом конкурентоспроможних сортів для здійснення сортозаміни та сортооновлення, що є важливою та невід'ємною складовою процесу зерновиробництва й одним з ключових факторів впливу на інтенсифікацію зернової галузі [2].

Проведений аналіз включення сортів до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні на 2020 рік [3] нами встановлено, що рекомендовано для вирощування в Україні 492 сорти пшениці озимої м'якої, з яких 13 сортів внесений в реєстр вперше із них 46% вітчизняної селекції. Слід зауважити, що в останні роки суттєво



збільшується кількість сортів даної культури іноземної селекції. Кількість сортів пшениці ярої м'якої в Реєстрі на 2020 рік складає 53 шт., з яких 4 нові сорти і тільки з них один сорт вітчизняної селекції.

Щодо сортового складу ячменю, то на 2020 рік до Реєстру було включено 70 сортів ячменю озимого, з яких 3 сорти включено вперше і всі вони іноземної селекції. 171 сорт ячменю ярого знаходиться в Реєстрі, з них 6 сортів вперше пройшли реєстрацію із них половина селекції вітчизняних селекційних установ.

По житу озимому в Реєстр включено 45 шт. сортів і гібридів, з них один сорт вперше пройшов реєстрацію. Кількість сортів і гібридів майже однакова 23 і 22 відповідно.

### Література

1. Василюк П. М., Клочко А. А. Сортові ресурси озимих зернових та їх використання в Україні. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. №3. С.52-59.
2. Липчук В. В., Малаховський Д. В. Сортові ресурси зернових культур в Україні: стан та проблеми розвитку. Інноваційна економіка. 2015. С. 12-17.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 25 березня 2020 року // Український інститут експертизи сортів рослин : веб-сайт. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 22.04.20120).

УДК 633.854:631.531

### **РОМАНЬКО Ю. О., РОМАНЬКО А. Ю., БЛОКІНЬ В. О., БРУНЬОВ М. І. ЕКОЛОГІЧНА ЕЛАСТИЧНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ**

На сьогодні найпоширенішою, та вигідною білково-олійною культурою для світового землеробства є соя. Однак існують деякі перешкоди на шляху вирішення даної ситуації, оскільки вирощування високопродуктивних сортів сої не завжди можливе за різних кліматичних зон.

За даними вітчизняних та іноземних науковців, впровадження та поширення сортів суттєво залежить від їх біологічних особливостей та умов довкілля. Тому, кожний сорт потрібно вирощувати у тих регіонах або поясі, де проявляється найвища реалізація біологічного і генетичного потенціалу продуктивності. Сорт - один із факторів, що суттєво впливає на врожайність та якість зерна.

Господарську цінність культури оцінюють за допомогою основного комплексного показника урожайності, який поєднує в собі не лише індивідуальну продуктивність рослин, але й біоценотичний фактори з умов навколишнього середовища. Високу продуктивність рослин слід очікувати лише за оптимального поєднання зазначених факторів, що у підсумку є ознакою дії факторів та систем потенційної продуктивності та екологічної стійкості.

Основною метою досліджень є визначення параметрів екологічної пластичності та стабільності сортів сої вітчизняної та західноєвропейської селекції за ознакою "врожайність" та змінних абіотичних чинників довкілля та ідентифікація їх за рівнем урожайності за різних природно-кліматичних умов України, дозволило виробникам зерна визначитися з вибором сортів для своїх господарств. Ця проблема стала особливо актуальною в останні роки, коли іноземні фірми в значних масштабах завозять високоврожайні, але часто не адаптовані до мінливих погодних умов України сорти.

Дослідження проводилися протягом 2017-2019 рр. в Сумській, Тернопільській та Миколаївській областях із різними ґрунтами та кліматичними умовами. Для проведення досліджень використано 23 сорти сої різних груп стиглості занесених до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні, української (скоростиглі - Білявка, Мавка, Альянс, Княжна, Самородок, Хуторяночка; ранньостиглі - Атланта, Діадема Поділля; середньоранні - Оріана, Вежа; середньостиглий - Вінні,) та зарубіжної (скоростиглі - Кофу,

Аляска, Тундра; ранньостиглі - Кіото, Амадеус, Аріса, Мерлін, Асука; середньоранні - Ліссабон, Кордоба, середньостиглі – Падуа, Кент) селекції.

За результатами досліджень виявлено вплив температури та опадів на урожайність сої за коефіцієнтом еластичності. Розраховано, що рівень урожайності знаходиться у прямій залежності від суми опадів та температур. Підвищення урожайності, від ступеня збільшення суми опадів на 1 мм, становить від 5 до 203 кг/га. За умов збільшення суми температур на 1 °С урожайність сої зменшується на 1,0-15,0 кг/га. У Сумській області, за вирощування сої перевагу слід надавати сортам ранньостиглої і середньоранньої групи стиглості; а в Тернопільській області – скоростиглої і середньостиглої груп. У Миколаївській області основні площі сої слід засівати ранньостиглими і середньостиглими сортами, які ефективніше використовують вегетаційний період, формують більший урожай.

УДК 635.21 : 631.526.32

*САХОШКО М. М.*

### АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГОСПОДАРСЬКОЇ ПРИДАТНОСТІ ДЕРЖАВНИХ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ КАРТОПЛІ

При визначенні адаптивного потенціалу сорту важливим є вивчення здатності володіти стійкістю до біотичного і абіотичного стресів та забезпечувати стабільні урожайність та якість у діапазоні коливань агрокліматичних умов в зонах вирощування.

Мета дослідження полягала у порівнянні адаптивного потенціалу показників господарської придатності нових сортів картоплі різних років державної реєстрації при вирощуванні в зонах Полісся і Лісостепу.

Аналітичне дослідження проводили з чотирма сортами 2010 року реєстрації (Селянська, Слобожанка-2, Плюшка, Псельська), п'ятьма 2019 року (Авангард, Базалія, Олександрит, Традиція, Фотинія) та чотирма сортами 2020 року (Джолі, Сагіта, Таурас, Торнадо). Польові і лабораторні дослідження сортів виконувалися закладами Інституту експертизи сортів України.

Статистична оцінка та регресійний аналіз ознак господарської придатності нових сортів картоплі проводилися згідно загальноприйнятим методикам та пакетам обчислювальних програм.

Результати статистичної оцінки сортів наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1. Статистична оцінка сортів картоплі за середніми показниками**

Ознака	Зона	2010 рік		2019 рік		2020 рік	
		$\bar{x}$	$F_{\text{факт}}$	$\bar{x}$	$F_{\text{факт}}$	$\bar{x}$	$F_{\text{факт}}$
Тривалість періоду вегетації, дні	П	96,8		109		100,5	
	Л	95,5	12,05	100	0,103	101,7	0,072
Товарна урожайність т/га	П	23		19,8		21,5	
	Л	20,6	21,87	23,6	12,654	26,4	12,177
Маса товарної бульби, г	П	69		92		90,2	
	Л	60,9	5,61	114,7	58,877	136,2	6,901
Вміст крохмалю,%	П	14,6		14,7		14,6	
	Л	13	2,20	14,9	0,082	15,4	0,572
Збір крохмалю, т/га	П	3,3		2,9		3,1	
	Л	2,7	5,91	3,5	14,565	4,1	21,608
Дегустаційна оцінка, бал	П	7,8		7,8		8,5	
	Л	7,3	4,92	8	0,292	7,5	1,500
Лежкість, бал	П	8		8,6		9	
	Л	7,3	4,93	5,8	45,665	6,2	33,000
			$F_{05}=4,41$		$F_{05}=4,22$		$F_{05}=5,987$

За статистичною оцінкою прояву ознак господарської придатності нових сортів картоплі 2010 року реєстрації була встановлена перевага тривалості вегетаційного періоду на

6,3 днів, товарної урожайності – на 2,4 т/га, маси однієї бульби – на 8,1 г та смакових якостей – на 0,5 балів у зоні Полісся порівняно з Лісостепом (Сахошко М.М., 2015).

За проявом ознак сортів картоплі 2019 і 2020 рр. реєстрації таких як тривалість періоду вегетації, вміст крохмалю та дегустаційна оцінка при вирощуванні у різних зонах суттєвої переваги не виявлено (Кожушко Н.С., Сахошко М.М., 2019). Слід підкреслити, що за ті ж самі роки реєстрації виявлена тенденція до зниження вмісту крохмалю в зоні Полісся, протилежне – в 2010 році. Якщо прослідкувати динаміку прояву ознак за роками від 2010 до 2020 р., то виявляється тенденція до зростання рівня значення багатьох показників.

Високий рівень адаптованості нових сортів картоплі до агроєкологічних умов північно-східного Лісостепу забезпечив не тільки відповідний прояв господарсько-цінних ознак, але і певний біологічний взаємозв'язок між ними (табл. 2).

**Таблиця 2. Регресійний аналіз ознак сортів картоплі**

Ознака		2010 рік			2019 рік		2020 рік	
У	х	Зона	R	R <sup>2</sup>	R	R <sup>2</sup>	R	R <sup>2</sup>
Урожайність	Період вегетації	П	0,724	0,527	0,504	0,257	0,752	0,366
		Л	0,428	0,233	0,253	0,064	0,703	0,494
Урожайність	Вміст крохмалю	П	0,340	0,115	0,486	0,236	0,857	0,734
		Л	0,717	0,514	0,416	0,173	0,856	0,733
Урожайність	Збір крохмалю	П	-	-	0,529	0,280	0,821	0,673
		Л	-	-	0,579	0,336	0,071	0,005
Дегустаційна оцінка	Вміст крохмалю	П	0,568	0,323	0,161	0,026	0,496	0,246
		Л	0,037	0,001	0,348	0,121	0,709	0,502

Встановлено, що більша урожайність сортів картоплі 2010 року реєстрації в Поліссі на 52,4 % залежала від тривалості періоду вегетації в Лісостепу – на 23,3 %; взаємозв'язок між урожайністю і крохмалистістю становив 51,4 % в Лісостепу, в Поліссі – лише 11,5 %; математично підтверджена залежність дегустаційної оцінки бульб на Поліссі від вмісту в них крохмалю на 32,3 %.

У сортів 2019 і 2020 рр. реєстрації виявлено також вплив тривалості вегетаційного періоду при вирощуванні сортів на Поліссі відповідно на 25,7 і 36,6 %, а у Лісостепу – на 49,4 % у сортів лише 2020 року. Між урожайністю і вмістом крохмалю більший взаємозв'язок був у сортів 2019 року реєстрації у Лісостепу – 23,6 %, у Поліссі – 17,3 %.

Взаємозв'язок між урожайністю і збором крохмалю у нових сортів картоплі 2019 року на Поліссі дорівнював 28 %, у сортів 2020 року він був більшим ніж вдвічі – 67,3 %; у Лісостепу – 33,6 % (2019 р.); відсутність суттєвого взаємозв'язку – 0,005 % (2020 р.).

Дегустаційна оцінка залежала від вмісту крохмалю на 50,2 % при вирощуванні сортів картоплі 2020 року реєстрації у Лісостепу на 12,1% – 2019 року. В Поліссі взаємозв'язок між цими ознаками становив 32,3 % (2019 р.) і 24,6 % (2020 р.).

Проведені аналітичні дослідження та отримані результати дали змогу розробити рівняння регресії для прогнозування значення ознак господарської придатності сортів картоплі для різних зон їх вирощування.

УДК 631.527: 633.85

**ТРОЦЕНКО В. І., КОЛОСОК І. О., ЯЦЕНКО В. М.**

### **РОЗВИТОК ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

**Формування цілей завдання.** Актуальним завданням із підвищення продуктивності культури соняшнику в зоні північно-східного Лісостепу України є виявлення найбільш продуктивних схем взаємодії фотосинтетичного апарату та параметрів продуктивності рослин залежно від природи гібридів та умов їх вирощування.

**Методика проведення досліджень.** У дослідженнях щорічно тестувалося 28-56 гібридів різних установ оригінаторів. Визначення параметрів розвитку рослин проводили у фазу цвітіння. Площу листків визначали методом висічок. Вміст хлорофілу хлорофілометром SPAD-502 Plus виробництва Minolta optics, із калібруванням шкали за результатами лабораторного аналізу з використанням фотокалориметра КФК – 3.01. Результати дослідів оброблено з використанням пакету Статистика.

**Результати та обговорення.** Аналіз показників розвитку листкового апарату тривалості вегетації та урожайності гібридів соняшнику показав, що їх пропорційне зростання відбувається лише в окремих діапазонах. Так, збільшення площі листкової поверхні супроводжувалося збільшенням урожайності лише при порівнянні груп із датами технологічного дозрівання до 20 серпня, до 1 вересня та до 10 вересня: 3,12; 3,52 та 3,31 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> відповідно. У більш пізньостиглих групах спостерігали його зниження. У всіх випадках максимальне значення показника площі листкової поверхні коливалося в діапазоні 3,12 – 3,52 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Така динаміка показників вказує на регулятивний характер значень коефіцієнта листкової поверхні (КЛП) сучасної культури соняшнику та відсутність генотипів (або умов), здатних підтримувати ці значення на рівні більше 3,3 – 3,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

За результатами даних 4-х річних досліджень було проведено групування та оцінювання гібридів за комплексом показників розвитку фотосинтетичного апарату рослин та параметрів їх продуктивності. Встановлено, що найбільш ефективною була схема реалізована в гібридів Спрингбокс, Фундатор, Пріоритет, Регіон, Агент. Схема забезпечувала формування та підтримку кількох ознак із вищими за середні значення показниками, а саме: концентрації хлорофілу – 0,76 г/м<sup>2</sup>, площі одного листка – 2,57 дм<sup>2</sup>, щільності листкової пластинки – 504,60 г/м<sup>2</sup>. Гібриди, що реалізували такий алгоритм мали вищі за 3,02 т/га середні показники урожайності.

**Висновки.** Отримані результати вказують на регулятивний характер показника площі листкової поверхні та наявність різних схем реалізації продуктивності рослин соняшнику залежно від природи генотипу та погодних умов вегетації. Розширення таких досліджень дозволить запровадити системний підхід до управління процесами формування урожаю сучасної культури соняшнику.

UDC 631.454

**HE SONGTAO, SKLIAR V. H., ZHOU JUNGUO, XINXIANG  
EFFECTS OF SALT STRESS ON THE RESISTANCE  
OF VEGETABLE CYTOPLASMIC MEMBRANE**

When plants are located in salt stress, the production and elimination of reactive oxygen species in the body are out of balance, which intensifies the excessive oxidation of cell membrane lipids, increases the content of MDA, and increases the permeability of cell membrane. Different salt treatments showed that NaCl and Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> had similar effects on the selective permeability of MDA, chlorophyll and cytoplasmic membrane. Tan weiwei et al. showed that both neutral salt (NaCl) and alkaline salt (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) could increase MDA content and cell membrane permeability, but the above indexes increased more significantly under the action of alkaline salt. The enzyme activity of reactive oxygen species scavenging system in tomato leaves was enhanced with the increase of NaCl concentration, and MDA continued to increase with the salt stress time, indicating that tomato gradually lost the ability to scavenge reactive oxygen species with the increase of salt concentration. Under the stress of low concentration of alkaline compound salt (NaCl:NaHCO<sub>3</sub>:Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=10:0:0:0, pH 7.5), the contents of SOD, POD and MDA in tomato leaves all decreased with the increase of salt concentration (NaCl: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: NaHCO<sub>3</sub>: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=1:9:9:1, pH

9.57), indicating that the low concentration of complex basic salt has damaged the plant's ability to regulate adversity. Liu fengmei's study on garlic showed that when NaCl was less than 0.6 mol/L, MDA was less affected by salt treatment; when NaCl was 0.9 mol/L, MDA rose rapidly, while the salt concentration continued to rise, MDA decreased sharply, and the cell membrane of garlic was seriously damaged. Tolerance of eggplant to saline-alkali stress was very low. When NaCl was 65 mmol/L, the antioxidant enzyme activity was the highest, while when NaCl was 15 mmol/L, APX was the highest. Different varieties have distinct salt tolerance. Under NaCl treatment, the activity of SOD, POD and CAT increased, and the salt tolerance of this variety could maintain high enzyme activity. NaCl treatment of three vegetables with strong salt tolerance, broccoli, tomato and eggplant, showed that salt stress led to the decrease of CAT and SOD activities in tomato, while POD of broccoli, CAT and SOD activities in eggplant did not change significantly, indicating that different vegetables had different tolerance responses to salt stress.

Inorganic ions and organic small molecule compounds play an indispensable role in osmotic regulation. Studies have demonstrated that under salt stress, plants can regulate the osmotic potential of cells by the accumulation, transport and distribution of inorganic ions by various organs. Tan weiwei et al. showed that alkaline salt ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) significantly increased proline and soluble protein of asparagus, while neutral salt (NaCl) significantly increased soluble sugar, indicating that asparagus could improve its resistance to alkali and salt by adding different types of osmotic regulatory substances. NaCl treatment of potato tissue culture seedlings showed that the chlorophyll of potato was highly sensitive to salt stress. When NaCl was 50 mmol/L, the content of free proline and soluble sugar dramatically increased, among which, the soluble sugar content varied greatly due to the variety. NaCl first increased and then decreased osmotic regulatory substances in pepper seedlings.  $\text{K}^+$  in tomato roots and stems decreased with the increase of NaCl, while  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  and  $\text{Na}^+$  in leaves and stems increased with the increase in salt content. 150 mmol/L was the critical value for the increase or decrease of root  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  and  $\text{Na}^+$  in the roots, stems and leaves of Jerusalem artichoke decreased significantly with the increase of salinization, and the content of  $\text{Ca}^{2+}$  also decreased. The change trend of  $\text{Mg}^{2+}$  in the roots was "decrease first and then increase".

УДК 581.1 : 633.11

**WU LIULIU, LI CHENGWEI, H. ZHATOVA**  
**CURRENT STATUS OF WHEAT CADMIUM ACCUMULATION IN CHINA**

Cadmium is a toxic heavy metal. It is usually found in low levels in nature and will not affect human health in normal environmental conditions. With the development and utilization of mineral resources, the rapid development of industry, atmospheric deposition of heavy metals, irrigation of agricultural sewage and the extensive use of pesticides the considerable amount of cadmium is discharged into the environment through waste gas, waste water and waste residue. Therefore, heavy metal pollution in farmland soil becomes increasingly serious, posing a great threat to world food security production.

Cadmium is one of the most dangerous metal in soil. It is highly mobile, difficult to degrade and harmful. The national soil pollution survey bulletin published in 2014 pointed out that the over-standard rate of cultivated land pollution in China was 19.4%, indicating that a large amount of cadmium entered the cultivated land during the period.

Cadmium can be absorbed and accumulated by crops as a non-essential nutrient in agricultural production environment. Cadmium in cultivated land and irrigation water not only affects the growth and development of plants, but also can enter the human body through the food chain, causing great harm to human health.

Cadmium pollution incident occurred frequently in recent years. The cadmium pollution incidents in Wengyuan county, Guangdong province in 2004, Beijiang county in Guangdong province, Xiangjiang county in Hunan province, fairy lake in 2016 all indicate that the situation of heavy metal pollution in China's farmland soil, irrigation water and food production is extremely serious.

According to the investigation and research, 11 provinces and 25 regions in China have suffered from cadmium pollution. According to incomplete statistics, the area of farmland polluted by cadmium has reached 280,000 hectares, accounting for 1/6 of the total arable land area.

The average value of soil cadmium background (0.097mg /kg) and the maximum value (13.4mg /kg) are both much higher than the world average value (0.06mg /kg) and the maximum value (0.7mg /kg).

The Ministry of environmental protection found that the heavy metal cadmium in the soil of Yangtze river was 5.64 percent above the standard, while the Cadmium in the cultivated layer in Jiangsu province accounted for 15.91 percent, and the cadmium in some part of Zhejiang province was 40 percent above the standard. In China, 1,417 tons of cadmium enters farmland every year, among which 55 percent, 35 percent, 8 percent and 2 percent of the total amount of cadmium enters the soil from livestock manure, atmospheric deposition, chemical fertilizer and sewage irrigation, respectively.

Every year, 13 percent of cadmium is exported by various means, and 87 percent of cadmium remains in cultivated land. According to the annual increase rate of cadmium content of soil by 0.004 mg/kg, all cultivated land soils will exceed the current national standard of 0.3 mg/kg in 2040. Due to the acidification of soil caused by excessive application of chemical fertilizer and the acid rain caused by environmental pollution, soil acidification is intensified in China.

The ability of soil to absorb cadmium can be reduced in the acidic environment, thus improving the absorption efficiency of exogenous cadmium to plants.

The average content of cadmium in the wheat growing areas was 0.45 mg/kg, and that in the northeast plain was 0.19 mg/kg, respectively. The highest average content of cadmium in Hunan was 1.12 mg/kg. Meanwhile, cadmium pollution is becoming more and more serious in north China. Among the 393 kernels of wheat collected in 8 provinces (municipalities) in the main wheat producing areas, the over-standard rate of cadmium was 0.7%-9.0%. Cadmium in typical heavy metal pollution areas was 4.5 times higher than the standard. In wheat grains was up to 2.17 mg /kg, far exceeding the national limits.

It can be seen from this that cadmium pollution risk of wheat has been frequently reported, and whether it can guarantee the safe production of wheat has become an important topic of concern.

UDC 633.853.483

**ZHERDETSKA S. V., LI RUIJIE**  
**SEED TREATMENT OF BRASSICA JUNCEA L BEFORE SOWING**

Yellow mustard (*Brassica juncea* L.) – trowse mustard or Indian mustard – is grown extensively for oil in India, Pakistan, China, Canada, and in other countries (Masierowska, 2002; Melnik et al., 2015). Mustard under natural growth conditions will be affected by the climate and imperfect cultivation techniques in the planting area resulting in reduced yields. Mustard is an annual plant of *Brassica* in Cruciferae, which is an important economic crop. Brassica provides edible roots, leaves, stems, buds, flowers, and seeds (Liu Peiyong., 1996; Yang Yigeng, Liu Nianci, Chen Xuequn, 1989).

Compared with rape, the seedlings of *Brassica juncea* have more vigorous growth, faster ground covering ability, and stronger heat and drought resistance. Mustard seedpods are not easy to be broken. Oil and protein account for a relatively high percentage of seed content, and the saturated fat content of plant oil is very low. Many countries in the northern hemisphere believe that the development of high-quality mustard oil has great potential. Therefore, mustard is the preferred candidate material to replace rape (Wanasundara J., 2008). Mustard is not very strict with soil conditions, but it is suitable for planting in the neutral loam with fertile soil, deep soil layer, good irrigation and drainage conditions, sufficient light, good permeability, water, and fertilizer conservation (Chen Cuiping, Xiao Lu, Zhao Zhigang, et al., 2015).

In the northeastern Forest-steppe of Ukraine, yellow mustard is seed-coated with different plant growth regulators. By comparing the effects of growth regulators on the growth state of mustard plants, it was found that favorable regulators of plant growth obtained high yields. The

experimental part of the work was conducted at the training and practical center of Sumy National Agrarian University (Ukraine) in 2019. It is situated at 50 52.742N Latitude, 34 46.159E Longitude at an altitude of 137.7 m above the sea level in the northeastern Forest-steppe of Ukraine. Experiments were done on black soil, characteristic for coarse-medium loam. Two varieties were sown at plant densities of 1,5 million plants/ha with 10 rows in each plot and 15 cm between rows.

Seeds treatment with different plant growth regulators can overcome the inhibition of inhibitors, promote seed germination, and improve the seed vigor. By using seed coating method and adding plant growth regulators, the growth quality of seedlings can be changed, and higher seed germination rate can be obtained (Song Wei., 2018). After seed coating treatment with different growth regulators, by comparing the growth state of plant seedlings, different growth regulators have different effects on the growth of mustard. By measuring plant height, chlorophyll content in leaves, pod yield, 1000 seed weight, and other physiological indicators, the growth regulators, which are beneficial to plant growth and germination are developed.

UDC 631.52:632.4

**TAO YE, VLASENKO VOLODYMYR, LI CHENGWEI**  
**RESEARCH PROGRESS OF WHEAT RESISTANCE GENES TO POWDERY MILDEW**

Wheat is a *Triticum* crop. According to the number of chromosomes, *Triticum* can be divided into diploid wheat, tetraploid wheat, hexaploid wheat and octaploid wheat. Common wheat is hexaploid wheat. Common wheat (*Triticum aestivum* L) is one of the most important food crops in the world. Wheat can provide about one-fifth of food calories and protein sources for humans. According to FAO data, from 2014 to 2016, the global average wheat planting area was 220 million  $\text{hm}^2$ , the yield was 3323  $\text{kg} / \text{hm}^2$ , and the total output was 738 million tons. China's annual wheat production accounts for about 17% of the world's total output, making it the world's largest wheat producer. China's wheat growing area is widely distributed throughout the country. In recent years, the planting area has stabilized at about 24 million  $\text{hm}^2$  (360 million mu), ranking first in the world.

Wheat is susceptible to various diseases throughout its life. These diseases are widely distributed and adaptable, which poses a huge threat to wheat production. Diseases caused by fungal pathogens alone cause a 15-20% reduction in wheat production each year, causing nearly billions of dollars in damage to the global economy. Powdery mildew caused by the infection of wheat powdery mildew can cause severe yield loss and food quality degradation in a short period of time. Wheat powdery mildew can reduce the yield of winter wheat by 13% and spring wheat by 20%.

Wheat powdery mildew is distributed from 60° north latitude to 44° south latitude. It is an important disease that mainly occurs on the leaves. In severe cases, the wheat stalks, leaf sheaths and ears will also be infected, and even the leaves dry and Strain death. The pathogen of wheat powdery mildew is the live nutritional obligate parasitic bacterium powdery mildew, which can only live on live wheat. Wheat powdery mildew can occur in all stages of wheat growth and continues to threaten wheat growth.

Wheat powdery mildew infects wheat in a suitable environment and begins to reproduce. The invasion process is as follows: First, single conidia was blown onto the leaves by wind. About 1 hour later, the primary germ tube appeared at one end of the oval spore. The primary germ tube helps identify host surface cells and attaches tightly to the leaf surface, and can also obtain water from the host surface. In the next few hours, a second germ tube grew from the other end of the spore, elongated toward the leaf surface, and formed a bulging structure at the end of the spore, which was attached to the cell epidermis. After about 12 hours, the powdery mildew penetrates the cell wall of the host cell by invading the nail. After the interaction between the powdery mildew bacteria and the host cell, depending on the environmental conditions, the difference between the host cell and the spore itself (the greatest impact), about 50-70% of the spores can successfully penetrate the cell wall. Spores that successfully penetrate the cell wall, powdery mildew will form aspirators after 24 hours; this is a special infection structure with finger protrusions. The aspirator can invade the host's plasma membrane, also known as the organ in which the bacteria ingest

nutrients. After the aspirator was successfully established, aerial mycelium began to grow on the epidermal cells of the leaves, and gradually infect other cells nearby, and then formed more aspirators, which could eventually form white mycelium colonies. After the mycelium grows for about 4-5 days, short erect sporophytes with 5-10 conidia chains are formed, and finally a large number of mature conidia are released and the next new infection cycle begins. This asexual reproduction is the main propagation mode of powdery mildew when the conditions are suitable. In winter, the powdery mildew bacteria reproduce sexually, and the powdery mildew exists in the form of a closed capsule on the leaves of the aging host. When released from the ascos, the ascospores behave like conidia and begin a new round of infection.

In 1930, Australian scholars reported for the first time that there was a gene against powdery mildew in wheat Thew, and it was dominant. Since then, it has opened a wave of wheat powdery mildew gene research. The first powdery mildew gene was named Pm1 in 1950 and was located on the wheat 7AL chromosome. Up to now, more than 90 powdery mildew resistance genes and their allelic variants have been discovered, named Pm1-65. About half of these powdery mildew resistance genes are derived from common wheat; in addition, about one third are derived from the close relatives of wheat Species include one-grain wheat, two-grain wheat, *Aegilops* and *Timofivir* wheat; the rest is derived from long ear weed grass, middle weir wheat rye, ice grass and tufted wheat. Now most of the disease resistance genes have lost their resistance to powdery mildew or are very weak and only a small part of the genes or their alleles are still resistant to powdery mildew. In the main wheat producing areas, Pm8 resistance has been lost, and Pm2 and Pm4b resistance is gradually being lost in the Huanghuai wheat area. At present, only genes such as Pm1c, Pm12, Pm21, Pm24 and Pm35 are still more effective against powdery mildew strong resistance, of which Pm21 is a rare broad-spectrum resistance gene. And some disease resistance genes have been applied to wheat breeding, such as Jimai 22, Benign 99, Zhoumai 22, etc., and achieved greater economic benefits. In the past, researchers' research on wheat powdery mildew mainly focused on the mining, location and cloning of disease resistance genes. Existing research results show that the resistance genes and the powdery mildew races in the process of co-evolution, the resistance genes of disease resistance genes are fast loss, with the disease increasing year by year, this situation will become more and more unable to meet the needs of wheat genetic improvement, and there is an urgent need to explore new ways of wheat resistance to powdery mildew breeding to improve wheat's durable broad-spectrum resistance to powdery mildew

UDC 633.521:631.52

**LU XIAO XIAO, NATALIYA KANDYBA**  
**THE STUDY OF THE PROTEIN COMPLEX OF FLAX SEEDS**

The importance of proteins in human life is very high. They participate not only in digestion, but are also part of enzymes that are biological catalysts. Proteins serve as material for the construction of tissue and organ cells, for the synthesis of peptide hormones, hemoglobin and are responsible for the basic metabolic and regulatory functions in the human body. Proteins are high molecular weight organic substances consisting of alpha amino acids linked in a chain by a peptide bond. There are two types of proteins, namely complete and inferior. Complete proteins include all essential amino acids that are not synthesized in the body by themselves. In lower proteins, certain essential amino acids are contained in small amounts or completely absent. Eight amino acids are indispensable for an adult healthy person: valine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, threonine, tryptophan and phenylalanine. Arginine and histidine are also indispensable for children. Protein content is a vital food requirement. Flaxseed contains essential amino acids that are not synthesized in the body and are very important for health. To determine the qualitative and quantitative composition of the amino acids of the protein complex of flax seeds, oil flax seeds were taken. Flax oil is used for food purposes in the oil and fat industry, as it contains more oil than in other flax crops.

The amino acid content in the total protein of flax seeds is presented in table 1.



**Table 1 Amino acids in total flax seed protein**

Essential amino acids g / 100 g protein	Replaceable amino Aids g / 100 g protein
Threonine 3.6	Cystine 0.8
Valin 5.2	Histidini 2.3
Methionine + Cystine 2.3	Arginine 10.8
Isoleucine 4.7	Glycine 6.2
Phenylalanine + Tyrosine 8.5	Alanine 5.2
Lysine 5.8	Tyrosine 2.5
Leucine 7.7	Aspartic acid 11.2
	Serene 2.8
	Glutamic acid 21.8
	Proline 4.2
	Oxyproline 1.3
$\Sigma$ essential amino acids 37.8	$\Sigma$ replaceable amino acids 69.0
$\Sigma$ amino acids, g 106.8	

The results show that flax seeds contain a complete set of the most common amino acids and are characterized by a high content of essential amino acids, such as valine, isoleucine, phenylalanine, lysine, leucine, and a low content of methionine and threonine.

Since milk is characterized by a large number of essential amino acids, on the basis of this, a comparative characteristic of the ideal protein, milk proteins and flax seed proteins was carried out.

The data show that flax seed proteins are not inferior to milk proteins in terms of amino acids. Differences in the amino acid composition of milk proteins and protein of flax seeds allow us to conclude that proteins complement each other in the content of limiting amino acids, which has great advantages for enriching the diet and opens up the possibility of combining them.

The amount of protein, protein and total nitrogen, as well as the amino acid composition determine the nutritional value of flax seeds. Nitrogen is a part of proteins, ensures the development and proper growth of tissues, and also organizes the proper functioning of the body. We have studied nitrogen-containing compounds of seeds and flaxseed meal. The research results showed that most nitrogen-containing compounds of flax seeds are proteins, which account for 92% of the total nitrogen. Non-protein extractive substances make up on average about 7.95% of the total nitrogen. A higher amount of protein and total nitrogen is understandable in terms of collecting flax for oil and fiber. The most favorable seeds for protein and total nitrogen when they are in the phase of full maturity, when the supply of nutrients in them is maximum. The minimum amount of non-protein nitrogen is 7.95% of total nitrogen, indicating seed maturity.

Since oilseed flax seeds are initially raw materials for the oil and fat industry, and from an economic point of view it is not advisable to use them as a functional ingredient, we set the goal of studying flaxseed meal as a secondary raw material for processing flax seeds. Further study of nitrogen in the kernels was carried out taking into account its content in fat-free flax cake. For this, flax seeds were crushed and degreased. Fat-free residue was used for research (table 2).

**Table 2 The content of various forms of nitrogen and protein in flax cake**

The form	Mass fraction,% on absolutely dry matter	% of total nitrogen
General	5,91±0,03	100
Protein	5,29±0,02	89,51
Non-protein	0,61±0,01	10,49
Crude protein	36,91±0,17	100
Protein	33,06±0,13	89,51

Studies have shown that the protein content in flaxseed meal is in the range of 36.91%, which is 1.4 times higher than its content in seeds. The content of protein nitrogen in flax flour is higher than in seeds, and is 5.29%, respectively, compared with 3.25% in seeds.

# **Секція II**

## **Сучасні тенденції в землеробстві та агрохімії**

УДК 631.6.02

**БОРДУН Р. М.****ГІДРОЛОГІЧНА РОЛЬ ПРОТИЕРОЗІЙНИХ ЗАХОДІВ ПОСТІЙНОЇ ДІЇ В СИСТЕМІ КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Затримання вод поверхневого стоку на полях за допомогою протиерозійних заходів постійної дії є резервом збільшення урожайності сільськогосподарських культур в умовах недостатнього зволоження, однак потенційна можливість підвищення продуктивності агроландшафтів реалізується не в повній мірі через нерівномірний розподіл затриманої вологи в просторі між спорудами та по їх довжині.

Одним з важливих факторів, який впливає на інтенсивність поглинання ґрунтом талих та дощових вод, є величина дефіциту вологи на період проходження весняного стоку.

Дослідження з вивчення гідрологічної ефективності основних ланок ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства в умовах північно-східного Лісостепу України проводили в схиловому агроландшафті на території землекористування Державного підприємства дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН.

Дослід включав систему із п'яти земляних водорегулюючих протиерозійних гідротехнічних споруд, розмішених на площі 27 га. Дослідна ділянка розміщувалася на схилі з похилом 4–5 градусів на землях II (другої) еколого-технологічної групи. Дослідними полями були міжтерасні плато з шириною контурних полос-полів 100 метрів. Обробіток ґрунту та посів сільськогосподарських культур проводили поперек схилу.

Водозатримуючі вали створюють специфічний мезорельєф схилів і сприяють збільшенню висоти снігового покриву на терасованому схилі. Висота снігового покриву тісно пов'язана з елементом терасованого схилу, що являється наслідком розташування водозатримуючого валу, який виконує функцію снігозатримання. Тому найбільш потужний шар снігового покриву спостерігається в нижній частині терасованого схилу (середня висота становить 51 см), тоді як на міжтерасному просторі висота снігового покриву менша в 2,5 рази.

Звільнення від снігу поверхні терасованого схилу відбувається нерівномірно внаслідок різної товщини снігового покриву на елементах схилу. Найшвидше звільняється від снігу середина міжтерасного простору та його вершина, а в підніжжі терасованого схилу повне сніготанення відбувається через 3-5 днів після звільнення плато.

Завдяки додатковим запасам води в снігові та специфічному рельєфу, який забезпечує відсутність стоку та поглинання всієї вологи ґрунтом, на терасованому схилі кількість продуктивної вологи збільшується. Протиерозійні гідротехнічні споруди на схилах є невід'ємною частиною комплексу заходів по зарегулюванню і раціональному використанню стоку талих та зливових вод. Ефект від застосування даного заходу поширюється на весь штучно створений агроландшафт. Запаси вологи в ґрунті після весняного сніготанення прямо пропорційно залежать від кількості води, яка знаходилась у сніговому покриві на різних елементах схилу.

Запаси, насамперед, визначаються шириною зон додаткового накопичення снігу, висотою снігового покриву, щільністю снігу. Ці величини не є постійними і змінюються протягом зимового періоду залежно від швидкості та напрямку вітру, інтенсивності снігопадів, відлиг.

Результати наших досліджень показали, що найбільші запаси води в снігу – 57,9% – формуються у нижній частині терасованого схилу. Дещо менші вони на вершині міжтерасного простору – 36,8%, а на середині міжтерасного простору запаси води в снігу складають 5,3%.

На терасованому схилі вологість ґрунту визначається, насамперед, мезорельєфом місцевості, а також ступенем еродованості і розвитком рослинності та величиною транспіраційного коефіцієнта.

Запаси вологи в нашому досліді визначались в шарі ґрунту 0-100 см по елементах терасованого схилу. Проведені дослідження показали, що після весняного сніготанення розподіл вологи по профілю ґрунту в межах терасованого схилу відбувається нерівномірно.

Найвища вологість ґрунту в поверхневому шарі (0-20 см) спостерігається в нижній частині терасованого схилу (34 мм), в той час як в середині міжтерасного простору вона становить 26,6 мм.

На вологість ґрунту в підніжжі терасованого схилу впливають додаткові запаси води в сніговому покриві, що призводить до збільшення вологості ґрунту в цій зоні. Відносне зменшення вологості на інших елементах терасованого схилу пов'язане з меншою кількістю снігу, що накопичується під час зимового періоду. Кількість вологи в шарі ґрунту 0-100 см на вершині міжтерасного простору вища на 8% в порівнянні з серединою міжтерасного простору, а у підніжжі терасованого схилу - на 16,5%.

Таким чином, в межах терасованого схилу спостерігається зона додаткового зволоження – нижній ставочок. Запаси вологи в шарі ґрунту 0-100 см у порівнянні з серединою міжтерасного простору (77,4 мм) та його вершиною (81,6 мм) дещо вищі і становлять у нижній частині терасованого схилу - 87,2 мм.

УДК 633.12:633.581.48

**БЕРДІН С. І., СТРАХОЛІС І. М.**

### **ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ГРЕЧКИ**

Гречка є ціною круп'яною культурою. Також ця рослина є хорошим медоносом і використовується у виробництві медичних препаратів. Однак, в останній час намітилася тенденція до різкого зниження площ під цією культурою. Зменшення площ можна назвати критичним, воно склало більше ніж в двічі за 10 років, з 400 тис. га до 150 тис. га. Тому питання збільшення врожайності гречки, як компенсатора валового виробництва культури, є нагальним.

Сучасна наука для збільшення використання генетичного потенціалу культури в польових умовах застосовує регулятори росту - препарати, які стимулюють формування генеративних органів та асиміляційної поверхні. Ці два біометричні показники безпосередньо впливають на формування продуктивності. Генеративні, як основа продуктивності культури, а листові поверхні, як джерело наповненості насіння елементами живлення.

За сучасними уявленнями, стимулятори росту рослин - це природні та синтетичні органічні або мінеральні речовини, що наділені біологічною активністю і які в невеликих дозах змінюють фізіологічні та біохімічні процеси та безпосередньо впливають на формування врожаю сільськогосподарських культур, не викликаючи токсичної дії.

Однією із груп таких препаратів є штучні фітогормони. Власне, фітогормони це органічні сполуки різної хімічної природи, які в низьких концентраціях проявляють регуляторний вплив на процеси онтогенезу, регулюють ріст і розвиток рослин і є важливою складовою систем регуляції онтогенезу вищих рослин.

До іншої групи слід віднести мікродобрива. Прискорення інтенсивності аграрних технологій призвело до необхідності використання в процесі вирощування культур швидкодійних препаратів, ефективних в критичні фази росту рослин. Саме для цих цілей використовують позакореневе підживлення рослин мікродобривами.

Для формування врожаю зерна першорядне значення має площа асиміляційного апарату рослини. Первинно створені в процесі фотосинтезу органічні речовини становлять близько 90-95% сухої маси врожаїв. Це збільшує потребу рослин у пластичних речовинах, а їх нестача веде до зниження врожаю. Крім того, у рослин гречки на одну квітку припадає значно менша листові поверхні, ніж у інших зернових культур. Покращення мінерального

живлення сприяє збільшенню площі листового апарату, підвищенню фотосинтетичної діяльності, що в свою чергу, відображається на утворенні квіток.

Дослідженнями проведені в 2016-2018 в Інституті сільського господарства Північного Сходу років встановлений певний вплив стимуляторів росту на утворення суцвіть і їх забезпечення фотосинтетичною листовою поверхнею рослин гречки (табл. 1).

Найбільший приріст листової поверхні спостерігається в період масового цвітіння – початку плодоутворення. В подальшому листові поверхні продовжувала збільшуватися, але інтенсивність її наростання була низькою.

Максимальна листові поверхні рослин гречки сорту Селяночка спостерігалась на варіанті комплексного застосування інокуляції насіння біопрепаратом у поєднанні з регулятором росту та внесенням мінерального добрива (залежно від дози добрива коливалася в межах 230,5 - 271,3 см<sup>2</sup>).

За цього ж варіанту по сорту гречки Слобожанка, максимальна площа листової поверхні залежно від дози добрива і становила 308,4 – 321,4 см<sup>2</sup>.

**Таблиця 1. Вплив мінеральних добрив, біопрепарату, регулятора росту та мікродобриво на біометричні показники рослин гречки**

Біопрепарат, мікродобриво, регулятор росту (фактор С)	Доза мінеральних добрив, кт. д. р. на 1 га (фактор В)	Сорти (фактор А)			
		Селяночка		Слобожанка	
		Кількість суцвіть на 1 рослину, шт	Площа листової поверхні 1 рослини в фазу цвітіння, см <sup>2</sup>	Кількість суцвіть на 1 рослину, шт	Площа листової поверхні 1 рослини в фазу цвітіння, см <sup>2</sup>
Без обробки (насіння оброблене водою) - контроль	Без добрив	13	228,5	21	304,3
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	19	247,5	17	312,1
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>15</sub>	15	263,0	15	287,5
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> в рядки	14	267,4	20	293,1
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> +N <sub>15</sub>	13	212,8	23	315,6
Мікрогумін 200 г/га (оброблене насіння)	Без добрив	14	231,2	20	307,3
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	15	247,6	16	314,2
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>15</sub>	13	255,3	18	283,5
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> в рядки	12	263,1	24	278,7
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> +N <sub>15</sub>	11	268,4	17	312,7
Мікродобриво Реаком 4 л/т (оброблене насіння)	Без добрив	15	237,4	23	310,3
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	17	244,6	20	304,3
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>15</sub>	14	251,3	22	296,7
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> в рядки	12	267,2	19	312,3
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> +N <sub>15</sub>	17	252,4	24	307,5
Регулятор росту - гумат натрію 1,0 л/га (рослини оброблені в фазу бутонізації)	Без добрив	16	234,2	22	287,3
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	12	264,5	26	315,1
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>15</sub>	14	251,6	20	304,7
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> в рядки	13	254,7	27	295,6
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> +N <sub>15</sub>	12	256,3	23	317,3
Мікрогумін + Реаком (оброблене насіння) Гумат натрію (оброблено в фазу бутонізації)	Без добрив	15	230,5	24	308,4
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	17	253,7	26	319,2
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>15</sub>	18	261,4	23	321,4
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> в рядки	14	267,2	27	295,1
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> +N <sub>15</sub>	19	271,3	28	310,3

Очевидно, що комплексне використання біопрепарату для передпосівної обробки насіння забезпечувало покращення розвитку як надземної біомаси, так і кореневої системи рослин, особливо за дії регулятора росту, що в свою чергу, сприяло зростанню

колонізаційної ризосферної поверхні для інтродукованих мікроорганізмів, а отже, відбувалося покращення мінерального забезпечення рослинного організму, що є важливою умовою формування врожаю.

УДК 582.5+582.6/.9+632.7

**ДЕМЕНКО В. М. КАЧАН Ю. А.**

### **БУР'ЯНИ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ ЇХ ЗАХИСТУ В УМОВАХ ТОВ «КРЯЧКІВКА-АГРО» ПИРЯТИНСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Кукурудза одна з найцінніших кормових культур, яка за врожайністю зерна перевищує всі зернові культури. Серед факторів, які обмежують продуктивність кукурудзи, найбільш впливовими є бур'яни, що мають достатньо широкий спектр резистентності, тому вибір гербіцидів – надто складний і відповідальний елемент технології вирощування. Являючись конкурентами кукурудзи за сонячну радіацію, вуглекислий газ, повітря, елементи мінерального живлення і воду, бур'яни знижують реальну врожайність культури на 25,0-30,0% та збільшують витрати на вирощування культури за рахунок проведення заходів захисту від бур'янів на 30,0-35,0%. Період від появи сходів до настання фази шести-семи листків є критичним щодо конкуренції кукурудзи та бур'янів за фактори життя.

Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Крячківка-Агро» в 2019 році згідно з загально прийнятими методиками. Основна мета досліджень – встановлення впливу гербіцидів на чисельність бур'янів кукурудзи на зерно в умовах господарства та визначення їх технічної ефективності. Схема досліду включала наступні варіанти: 1. Контроль (без обприскування гербіцидами); 2. Обприскування Мілагро 240 SC, КС, 0,2 л/га (еталон); 3. Обприскування МайсТер Пауер OD, МД 1,25 л/га (дослід). При розробці заходів боротьби з бур'янами необхідний систематичний облік їх у посівах. При оцінці забур'яненості використовують показники кількості (чисельність, маса, об'єм), а також наявність і ярусність бур'янів в посівах. Залежно від поставленої мети і рівня відповідальності досліджень використовують кількісні і окомірні методи обліку. Під час проведення досліджень було визначено чисельність бур'янів по біологічним групам в варіантах. На контролі було виявлено однорічних злакових бур'янів 23 шт./м<sup>2</sup>, однорічних дводольних – 19 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 4 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних дводольних – 6 шт./м<sup>2</sup>. Обприскування Мілагро 240 SC, КС забезпечило зниження чисельності однорічних злакових бур'янів до 2 шт./м<sup>2</sup>, однорічних дводольних – 3 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних дводольних – 6 шт./м<sup>2</sup>. При використанні МайсТер Пауер OD, МД чисельність однорічних злакових бур'янів становила 2 шт./м<sup>2</sup>, однорічних дводольних – 3 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних дводольних – 1 шт./м<sup>2</sup>. Отже, найбільша чисельність бур'янів спостерігається на контролі – 52 шт./м<sup>2</sup>, на варіанті Мілагро 240 SC, КС було 12 шт./м<sup>2</sup>, МайсТер Пауер OD, МД – 7 шт./м<sup>2</sup>. Найбільш ефективним є використання гербіциду МайсТер Пауер OD, МД, так як він знищує бур'яни майже всіх біологічних груп.

УДК 582.5+582.6/.9+632.7

**ДЕМЕНКО В. М., МИРОШНИК Р. О.**

### **ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ В УМОВАХ ТОВ «ХЛІБОРОБ-ІНВЕСТ» ДРАБІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Україна за обсягами виробництва сої вийшла на перше місце в Європі і тепер входить до дев'яти найбільших країн-виробників цієї культури у світі. В Україні, за площами посівів (більше 2 млн. га) соя увійшла до першої десятки найпоширеніших культур, і за динамікою зростання впевнено тримає лідерство. Але збільшення виробництва сої в країні за останні роки відбувалося за рахунок збільшення посівних площ. Ґрунтово-кліматичні умови України в основному сприяють вирощуванню культури. Соя на початку вегетації росте відносно

повільно і бур'яни конкурують з нею за споживання вологи, поживних речовин, використання світла. Критичним періодом для контролю бур'янів є фаза з 1 по 3 справжніх листків культури. Втрати врожаю від бур'янів можуть становити від 30 до 50%, а на захист від бур'янів припадає до третини витрат, які йдуть на вирощування культури. Шкідливість бур'янів для сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, стану посівів, потенційної забур'яненості орного шару, техніки і прийомів догляду за посівами сої. Забур'янення посівів сої значною мірою впливає на баланс азоту у ґрунті. Також через високий ступінь забур'янення зростає у 3-6 разів коефіцієнт водоспоживання. Тому встановлення оптимальної системи захисту посівів від бур'янів є актуальною.

Методика проведення досліджень була загальноприйнята і включала наступну схему: 1. Контроль (без обприскування гербіцидами); 2. Обприскування Зенкор Ліквід SC, 0,6 л/га + Базагран, в.р., 2,5 л/га (еталон); 3. Обприскування Гезагард 500 FW, к.с., 3,0 л/га + Пульсар 40, РК, 1,0 л/га (дослід). У 2019 році на контролі чисельність багаторічних двосім'ядольних бур'янів становила 2 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>, однорічних двосім'ядольних – 27 шт./м<sup>2</sup>, однорічних злакових – 14 шт./м<sup>2</sup>. На варіанті після використання гербіцидів Зенкор Ліквід SC, 0,6 л/га + Базагран, в.р., 2,5 л/га чисельність багаторічних двосім'ядольних бур'янів становила 2 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>, однорічних двосім'ядольних – 3 шт./м<sup>2</sup>, однорічних злакових – 2 шт./м<sup>2</sup>. Після обприскування Гезагард 500 FW, к.с., 3,0 л/га + Пульсар 40, РК, 1,0 л/га чисельність багаторічних двосім'ядольних бур'янів була 2 шт./м<sup>2</sup>, багаторічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>, однорічних двосім'ядольних – 2 шт./м<sup>2</sup>, однорічних злакових – 1 шт./м<sup>2</sup>. Отже, на контролі виявлено 44 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, на варіанті з використанням Зенкор Ліквід SC, 0,6 л/га + Базагран, в.р., 2,5 л/га – 8 шт./м<sup>2</sup>, а після обприскування Гезагард 500 FW, к.с., 3,0 л/га + Пульсар 40, РК, 1,0 л/га – 6 шт./м<sup>2</sup>.

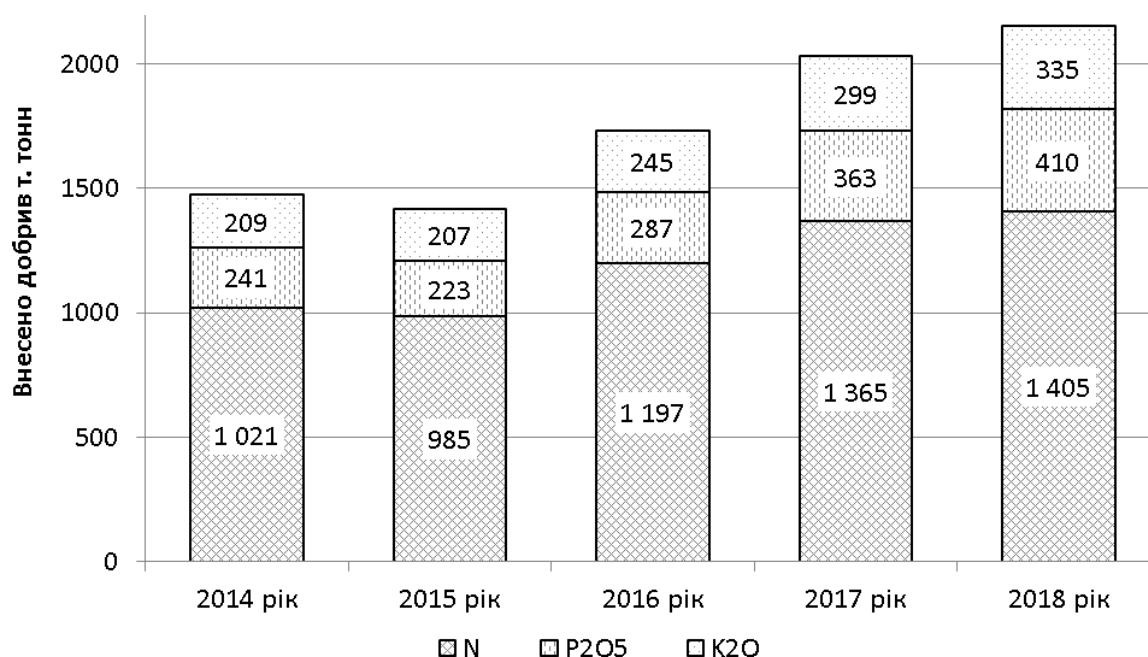
УДК 631.8:332.155(477.41)

**ДАЦЬКО О. М., ЗАХАРЧЕНКО Е. А.**

### **КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ І ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ**

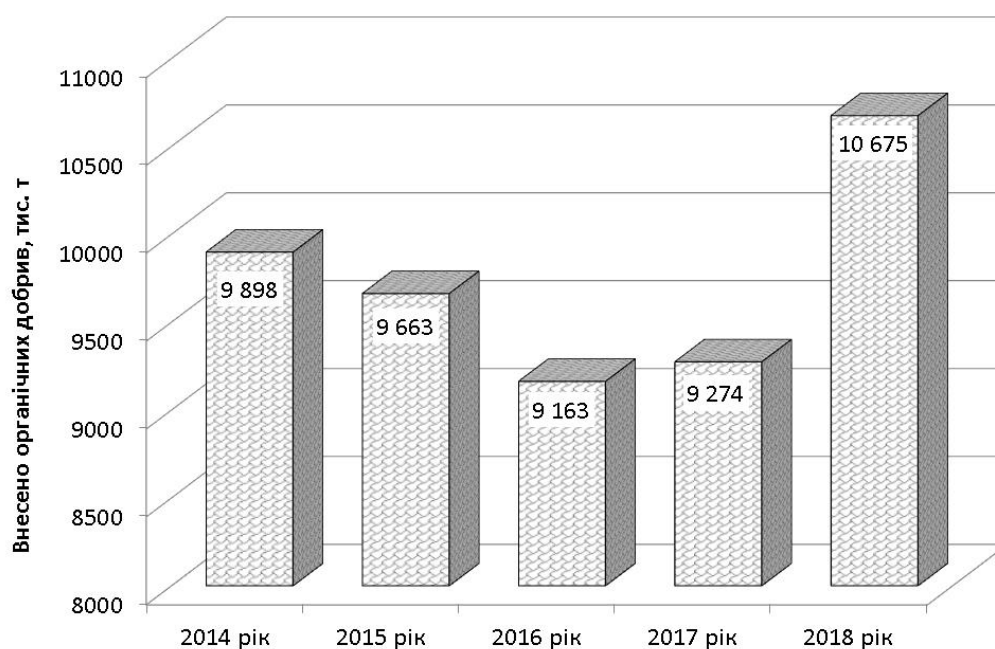
Одним із значущих факторів життя рослин є забезпечення їх поживними елементами протягом вегетаційного періоду в оптимальних кількостях. В цілому, виробнику сільськогосподарської продукції складно виростити великий врожай без застосування добрив. Але на даний час, за глобальної економічної кризи, спричиненої пандемією коронавірусу, маючи не стабільну ситуацію з цінами на енергоносії, та, відповідно, добрива, засоби захисту і т.д., буде особливо гостро стояти питання економії та прибутковості того чи іншого заходу. В цій статті розглянуто напрями використання добрив в Україні та Світі, порівняти які добрива переважно використовують у різних країнах та як їх застосування впливає на врожайність культур.

На рисунках 1 та 2 приведені дані щодо кількості внесених мінеральних (рис. 1) і органічних (рис. 2) добрив за 2014-2018 роки. За даними Державної служби статистики України, у 2014 р. всього було внесено 1471,7 тис. т. мінеральних добрив, у 2015 р. обсяг внесених добрив дещо зменшився і становив 1415,0 тис. т., після чого об'єм внесених добрив з роками поступово збільшувався у 2016 р. він складав 1728,9 тис. т., у 2017 р. - 2028,1 тис. т., а у 2018 р. він був найбільшим серед тих, що ми аналізуємо - 2150,6 тис. т. Зрозуміло, що збільшення площ під такими культурами як кукурудза та соняшник, їх генетичний потенціал та нові технології, сприяли підвищенню попиту на мінеральні добрива.



**Рис. 1. Загальні дані використання мінеральних добрив у 2014-2018 рр.**

Тенденція ж застосування органічних добрив в Україні має кардинально інший характер. З 2014 по 2016 роки застосування органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах країни зменшується і лише у 2017 році потроху починає зростати. По-перше, це пов'язано із занепадом тваринництва.

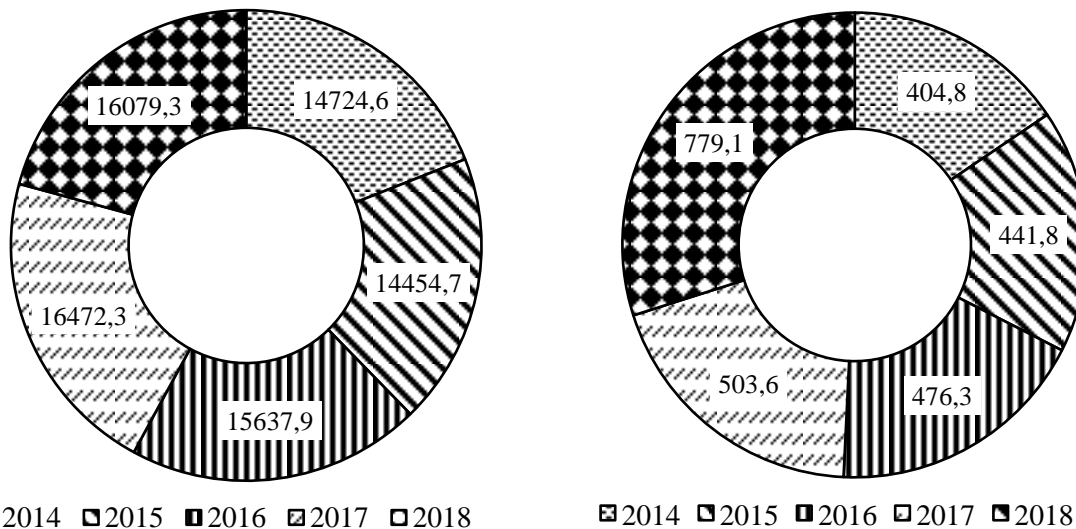


**Рис. 2. Використання органічних добрив в Україні у 2014-2018 рр.**

Так, за даними Державної служби статистики України [1], саме на цей період припадає зменшення поголів'я ВРХ та птиці. А по-друге, основною складністю є зберігання гною (щоб утворився перегній, який уже можна вносити в ґрунт), що є важливою складовою цього питання. По-третє, за даними науково-дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL) і IFOAM [1], станом на 2018 рік в Україні з'явилися угіддя для органічного землеробства, які складають 309100 га (включаючи перехідні території), які теж потребують насамперед органічного удобрення. І хоча кількість внесених органічних добрив



[1] на перший погляд і більша ніж мінеральних, проте частка удобреної площі, порівняно з площами, що удобрюються мінеральними добривами значно менша, що можна побачити на рисунках 3а і 3б. Можна згадати, що в Сумській області 60-х роках минулого століття вносили 11,5 т/га гною, а в період 2015+ тільки 0,5 т/га. Цінова та податкова політика, дорогі енергоресурси, вбивають галузь тваринництва. В Європі ж спостерігається цілком інша ситуація.

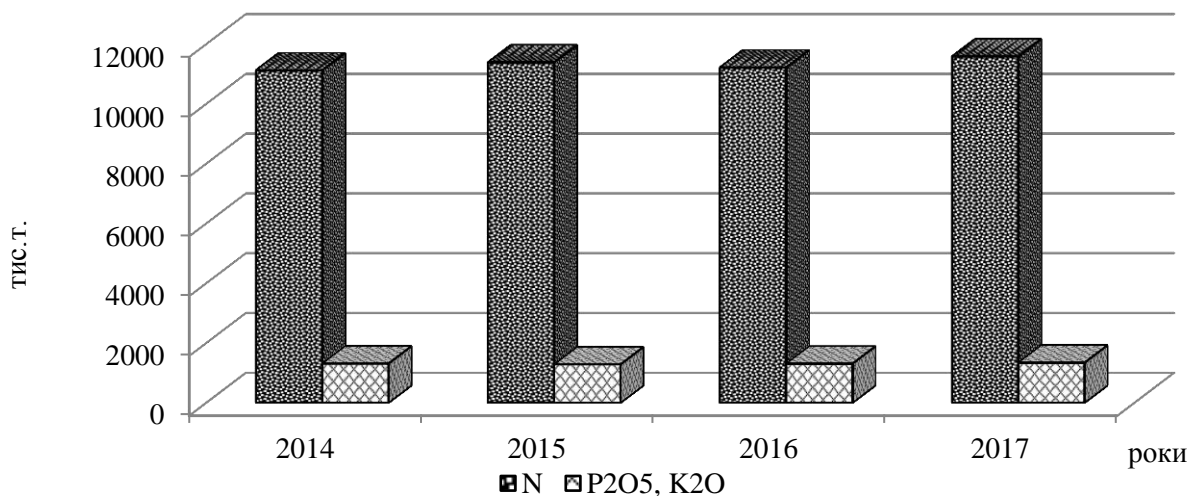


а)

б)

**Рис. 3. Площа на яку внесли добрива (тис. т): а) мінеральні, б) органічні**

За даними статистичного сайту Eurostat [2], ми відобразили як змінювалась тенденція використання мінеральних добрив у країнах ЄС (разом з Норвегією, Швейцарією та Турцією), цікавим є той факт, що калійні добрива вносять в тій же нормі, що й фосфорні (рис. 4). Загалом, можна сказати, що дані по роках змінюються, але не суттєво. Найбільше серед країн ЄС мінеральні добрива використовують у Франції, Німеччині, Польщі та Туреччині. Так, в середньому за 4 роки з 2014 по 2017 у Франції внесли 2217,15 тис. т. азотних добрив та 193,4 тис. т. фосфорних, у Німеччині їх кількість була дещо меншою – 1716,9 тис. т. азотних добрив і 120 тис. т. фосфорних, а от у Польщі кількість внесених азотних добрив становила 1073, тис. т і 142,4 тис. т. фосфорних добрив. Найменше азотних добрив вносили на Мальті 0,6 тис. т. азотних добрив і 0,1 тис. т. фосфорних [3].



**Рис. 4. Загальні дані використання мінеральних добрив у 2014-2017 рр. в країнах Європейського Союзу**

Якщо проаналізувати кількість внесених добрив на 1 га посівної площі, то за даними Державної служби статистики України [1], в 2014 році було внесено 82 кг/га NPK, у 2015 році – 79 кг/га, у 2016 – 96 кг/га, у 2017 – 110 кг/га, а показники 2018 року були найбільшими і становили 134 кг/га. Тоді як в країнах Європейського союзу за даними сайту Eurostat [3] ці показники склали 93,5 кг/га NPK станом на 2017 рік.

Що стосується органічних добрив, то за даними Фонду RISE [4], щорічно в країнах ЄС-27 продукується приблизно 1400 мільйонів тон рідкого і твердого гною і більше ніж 90% з нього поверталось на поля або шляхом розкидання або шляхом випасання тварин.

Отже, можемо підсумувати, що в країнах Європейського союзу використовують меншу кількість мінеральних добрив, ніж в Україні, проте кількість органічних добрив, що вносяться в ґрунт, у Європейських країнах значно перевищує показники України. Тільки за перші три місяці 2020 року кількість великої рогатої худоби в Україні зменшилася на 6% [5]. Такими темпами, деградація ґрунту призведе до катастрофічних наслідків, що ми і бачимо у проявах суховіїв, буревіїв, погіршенні структури ґрунтів. Нестачу органіки за ситуації, що склалася, наразі потрібно компенсувати сидератами, застосуванням пребіотиків ґрунту, гуматів, зупинити щорічні пожежі на полях, що нищать ресурси органічного матеріалу. Але відродження тваринництва, реальні дотації надали б робочі місяці та якісну українську продукцію і органічні добрива на сільськогосподарські угіддя.

### Література

1. Сільське господарство України: Статистичний збірник / за ред. О.М. Прокопенко. К. : Держстат України, 2020.
2. Willer Helga, Bernhard Schletter, Jan Travnicek, Laura Kemper and Julia Lernoud (Eds.) The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2020. Reserch Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organics International, Bonn. 2020. 337 с.
3. Agri-environmental indicator - mineral fertiliser consumption [Electronic resource]]. – Access mode : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental\\_indicator\\_-\\_mineral\\_fertiliser\\_consumption#Data\\_sources](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_mineral_fertiliser_consumption#Data_sources)
4. Buckwell, A. Nadeu, E. Nutrient Recovery and Reuse (NRR) in European agriculture. A review of the issues, opportunities, and actions. RISE Foundation, Brussels. 2016. 96 p.
5. В Україні зростає реалізація худоби на забій [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-zrostaе-realizacia-hudobi-na-zabij>

УДК 504.579.2

**ЖАТОВА Г. О., ТАЦЕНКО К. О.**

### МІКРОЦЕНОЗИ ҐРУНТІВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Антропогенний вплив має потужну дію на формування та стабільність екосистем урбанізованих територій. Під впливом цього фактора перебувають всі складові екосистем, зокрема й ланка редуцентів, представлена бактеріями та мікроскопічними грибами. Функціональна важливість ґрунтових мікроорганізмів пов'язана з широким спектром їх життєдіяльності, проте обумовлена, насамперед, їх здатністю до деструкції органічних речовин.

Різні типи ґрунтів характеризуються певними угрупованнями мікроорганізмів, їх видовим складом, різноманітністю та кількісним співвідношенням еколого-трофічних груп. Мікроорганізмам ґрунту притаманний високий ступінь чутливості до антропогенного тиску. Тому в умовах підвищеного рівня забруднення довкілля ґрунтова мікробіота змінює структуру угруповань, відбувається зниження її видового різноманіття, показника рясності та спостерігається поява видів, нехарактерних для зональних умов. З'являються види мікроорганізмів, толерантні до забруднення, які й починають домінувати в мікробіоценозах. Одночасно фіксується зникнення низки особливостей просторової організації угруповань мікроскопічних грибів та бактерій.

Мікроорганізми ґрунту здатні до швидкого заселення широкого кола субстратів завдяки специфічності процесів росту та розмноження (спороношення у мікроміцетів, швидкий темп генерації у бактерій). Такі особливості визначають характер зв'язків мікроорганізмів ґрунту з середовищем існування, в тому числі й антропогенно трансформованим. Це дає можливість вивчати дію на них екологічних чинників впродовж короткого терміну. Окрім того, реакції мікроорганізмів на дію антропогенних факторів є оперативними та проявляються в різноманітних змінах параметрів життєдіяльності (росту, морфології, мобілізації хімічних сполук, рівня метаболізму, стану регуляторних механізмів клітини).

Мета роботи полягала у вивченні видового складу угруповань мікроорганізмів в умовах урбанізованої території (м. Суми). Матеріалом для дослідження були зразки ґрунтів, відібраних на ділянках території міста з різним рівнем антропогенного навантаження, поділених на зони: рекреаційна (парк ім.Кожедуба), транспортна (вул.Харківська, проби відбирали на відстані 10 м від автомагістралі) та техногенна (район заводу "Хімпром", відстань від цехів – 250-200 м). Зразки ґрунту брали на глибині 10-15 см, в літньо-осінній період (2019 р.).

Аналіз складу мікробного ценозу ґрунтів проводили з використанням діагностичних живильних середовищ методом серійних розведень ґрунтової суспензії. Облік амоніфікуючих бактерій проводили на м'ясо-пептонному агарі (МПА), мікроміцети визначали на середовищі Чапека з додаванням стрептоміцину, *Azotobacter* виділяли на середовищі Федорова, оліготрофні мікроорганізми – на голодному агарі (ГА). Результати виражали числом КУО на 1 г сухого ґрунту.

Проведені обліки та аналіз отриманих даних виявили загальні закономірності розподілу основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ґрунтах різних зон міста. Кількість мікроскопічних грибів закономірно підвищується в рекреаційній зоні ( $12,6 \pm 0,2 \times 10^3$  КУО/г) порівно до техногенної та транспортної. Майже в чотири рази меншу кількість мікроскопічних грибів зафіксували в техногенній зоні. Мікроскопічні гриби належать до еколого-трофічної групи, яка активно впливає на родючість ґрунту. Тому знижений вміст мікроміцетів у ґрунтах, розташованих у техногенній та транспортній зонах свідчить про несприятливі ґрунтові умови, що склалися в цих локаціях.

Найвищий показник бактерій-амоніфікаторів зафіксовано в рекреаційній зоні -  $139,6 \pm 3,0 \times 10^6$  КУО/г ґрунту, найнижчий -  $10,9 \pm 1,5 \times 10^6$  КУО – в техногенній зоні. Це свідчить про тенденцію до перебудови мікробного ценозу ґрунту в зоні підвищених антропогенних навантажень та присутність в цих локаціях мікрофлори аллохтонного типу (табл. 1.).

**Таблиця 1. Співвідношення різних еколого-трофічних груп у ґрунті урбанізованих територій**

Групи мікроорганізмів ( $10^6$ КУО/г ґрунту)	Зони міста		
	техногенна	транспортна	рекреаційна
Амоніфікатори	$10,9 \pm 1,5$	$52,1 \pm 8,2$	$139,6 \pm 3,0$
Мікроміцети ( $10^3$ КУО/г)	$3,6 \pm 0,5$	$6,4 \pm 1,4$	$12,6 \pm 0,2$
Олігонітрофіли	$2,6 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$	$0,3 \pm 0,2$
Азотобактер (%)	$10,2 \pm 2,4$	$19,6 \pm 2,7$	$37,2 \pm 3,2$
Оліготрофи	$10,1 \pm 1,1$	$9,3 \pm 1,2$	$5,5 \pm 0,7$
Спорові	$45,3 \pm 3,5$	$53,2 \pm 4,1$	$32,8 \pm 5,1$

Олігонітрофіли – група бактерій, невимогливіх до джерел азотного живлення, які ростуть за незначної кількості цього елемента в ґрунті та беруть участь у трансформації залишків органічних речовин. Кількість олігонітрофілів була підвищеною в транспортній та техногенній зонах, що може свідчити про зменшення кількості азоту у ґрунті при

антропогенному навантаженні: у техногенній зоні -  $2,6 \pm 0,1 \times 10^6$  КУО та  $1,9 \pm 0,2$  в транспортній зоні ( в 6-8 разів менше, ніж в зоні рекреації).

Ґрунти техногенної та транспортної зон міста характеризуються підвищеним вмістом спороутворюючих бактерій. Ймовірно ці ґрунти містять меншу кількість органічних речовин та характеризуються нижчим рівнем родючості.

Що стосується бактерій роду *Azotobacter*, їх кількість з посиленням антропогенного навантаження знижувалася, особливо в техногенній зоні: до  $13,3 \pm 2,1 \times 10^6$  КУО. Відомо, що бактерії роду *Azotobacter* чутливі до впливу екзогенних факторів антропогенного походження, тому виявлена особливість є закономірною, техногенне навантаження більш несприятливе для азот фіксуючих бактерій, ніж автотранспортне.

Таким чином, антропогенний тиск на урбанізованих територіях негативно впливає на стан мікробіоти ґрунту. Ґрунти, локалізовані поблизу транспортних магістралей та в техногенній зоні, відзначаються зниженим вмістом бактерій-амоніфікаторів, мікроміцетів, азотобактера. Еколого-трофічні групи, що домінують в цих ценозах представлені олігонітрофілами, спороутворюючими бактеріями та оліготрофами. Підвищена кількість представників цих груп свідчить про порушення процесів природного відновлення екосистем, а отже - про їх нестабільність та погіршений екологічний стан.

УДК 631.92

**ЯРОЩУК Р. А., ЖЕРДЕЦЬКА С. В.**

### **РОСЛИНИ НА СИДЕРАТ, ЯК ОПТИМАЛЬНИЙ ВАРІАНТ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГІНКГО ДВОЛОПАТЕВЕ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

За останні роки клімат України змінився, тим самим створив посушливі умови для росту і розвитку рослини. Незважаючи на те, що кількість опадів у країні залишається приблизно на нинішньому рівні, основна їх частина випадає в холодний сезон. Літо й осінь стають більш посушливими. В таких умовах, особливо важливо впровадження технологій, які дозволяють невеликими затратами зберігати вологу в ґрунті. Завдання адаптації до змін клімату висувається на передній план у всіх країнах світу.

Крім того, збільшується використання мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних препаратів, що разом з промисловим забрудненням ще більше ускладнює екологічну ситуацію в Україні, знижує відтворювальну здатність біосфери та екологічну стійкість агроландшафтів.

Садивний матеріал деревних рослин у порівнянні з сільськогосподарськими культурами відрізняється інтенсивним і більш тривалим розміщенням у часі. В зв'язку з цим в його верхніх прикореневих шарах відбуваються значні зміни умов живлення: повітряного, водного, теплового і мінерального. Застосування сидератів у міжряддях декоративних рослин сприяє розпушенню ґрунту, збільшенню запасів вологи, затримується ріст бур'янів створюються умови для розвитку популяції дощових черв'яків. Крім того, зменшуються витрати хімічних речовини, що сприяє вирощуванню органічної продукції.

Гінкго дволопатево (*Ginkgo biloba* L.) – єдине дерево, що являє собою один вид, один рід і одну родину. Актуальність вирощування досліджуваного виду в наш час полягає у фармацевтичній цінності. В природних умовах дерево зростає лише в Китаї, але на даний час його широко культивують в помірній зоні, де клімат досить м'який. Даним деревам притаманна довговічність, стійкість до абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. Для вирощування в нашому регіоні, потрібне покращення ґрунтових умов шляхом використання зелених добрив (сидератів), для подальшого забезпечення рослини, необхідних для неї, елементів живлення.

Метою наших досліджень є вирощування *Ginkgo biloba*, як органічної сировини, з використанням сидератів в умовах Північно-східного Лісостепу України.

Підбираючи рослини на сидерат враховували наступні характеристики сільськогосподарських культур:

*Гречка (Fagopyrum esculentum)* – здатна оздоровлювати ґрунт, пригнічувати мікроорганізми, які є причиною появи кореневої гнилі. Хороший результат може бути досягнутий при посадці гречки в пристовбурні кола дерев. Завдяки цьому сидерату, ґрунт насичується киснем, а створювана рослинами додаткова тінь рятує коріння дерев від перегріву в літні спекотні місяці, що особливо важливо при культивуванні молодих саджанців.

*Фацелія (Phacelia)* – корисні властивості фацелії покращують структуру ґрунту та збагачують її поживними речовинами. Кілька видів роду зарекомендували себе як декоративні садові рослини. Окрім цього, трава фацелія є прекрасним медоносом, що приваблює в сад бджіл і інших комах-запилювачів.

*Райграс однорічний (Lolium multiflorum) та багаторічний (Lolium perenne)*. Накопичують надлишок азоту, захищають ґрунт від ерозії і бур'янів, підвищують ефективність поливу. Рослина сприяє формуванню пухкого, родючого шару ґрунту. Райграс можна підкошувати, забезпечуючи мульчею пристовбурову ділянку.

*Гірчиця біла (Sinapis alba)* – коренева система культури з легкістю перетворює важкодоступні для інших рослин фосфати, перетворюючи їх у легко засвоювані форми фосфору. Швидкий розвиток рослини пригнічує ріст бур'янів. Запобігає утворенню ерозії ґрунтів. Запобігає розвитку патогенних організмів.

*Еспарцет (Onobrychis)* – має сильну розвинену кореневу систему, тому добре розпушує ґрунт і покращує його водопроникність. Густі листочки утворюють тінь, яка перешкоджає появі бур'янів. Залишає після себе 40–60 % азоту, які покращують ріст рослин *Ginkgo biloba*. Більш стійкий до шкідників, ніж інші бобові. Невибагливий до умов зростання.

*Конюшина біла (Trifolium repens) та лучна (Trifolium pratense)*. Коренева система рослин рихлить, дренує і структурує важкі глинисті ґрунти, роблячи їх м'якими, водо – і повітропроникними. Утворює щільну дернину, захищає ґрунт від перегріву в жаркі денні години і від переохолодження вночі, отже, корені гінґо не страждатимуть від різких температурних стрибків. Стримує ріст бур'янів. Зелена маса конюшини – ефективне біодобриво, багате фосфором, калієм, крохмалем, білками і цурками.

*Люцерна (Medicago)* – належить до родини бобових. Рослина володіє багатьма позитивними якостями, всі частини рослини, включаючи коріння, стебла і листя мають велику цінність. Має розвинену кореневу систему, яка, проростаючи глибоко в землю, забезпечує циркуляцію кисню і вологи. Також люцерна зменшує кислотність ґрунту, насичує його поживними речовинами, що за ефективністю не поступається гною. Можна вирощувати на сильно виснажених ділянках для покращення їх стану. Люцерна як сидерат невибаглива. Не потребує поливу, добре переносить посуху, стійка до холоду, може рости при температурі 3–5 °С.

*Редька олійна (Raphanus sativum d. var. oleifera Metrg.)* – у рослини потужний стрижневий корінь, який проникає на глибину 1 м і більше, це дозволяє рослині отримувати живлення із значно нижчих шарів ґрунту. Потужні, розгалужені коріння добре розпушують ґрунт, що сприяє його структуруванню, розпушенню і дренажу, це позитивно позначається на його водно-повітряних властивостях. Крім того, зазначена особливість дозволяє цій рослині легше переносити періоди посухи. Рослина здатна накопичувати мінеральні елементи з глибини. Після припинення вегетації на кожних 100 м<sup>2</sup> в корневих рештках присутні в доступній і легкозасвоюваній формі 0,85 кг азоту, 0,25 кг фосфору і 1 кг калію. Ще одна властивість редьки олійної – фітосанітарні властивості. Вона пригнічує ріст збудників хвороб рослин, позбавляє землю від нематоди, грибів та інших шкідливих організмів.

В ході аналізу отриманих результатів щодо виконаних досліджень та на основі опрацьованих наукових публікацій можна зробити висновок, що завдяки економіко-ефективній організації виробництва в зоні нестійкого та достатнього зволоження України зелені добрива можна застосовувати з метою повернення поживних речовин у ґрунт,

покращення фітосанітарного стану полів, зменшення забруднення навколишнього середовища та скорочення виробничих витрат у рослинництві. Підібрані нами рослини на сидерат відзначаються високою ефективністю і вони є невід'ємною компонентою в системі органічного, або екологічного землеробства. Вони забезпечать стійке відновлення родючості ґрунту та бажану якість отриманої продукції.

УДК 631.510

**МІЩЕНКО Ю. Г.**  
**ПРОМІЖНІ СИДЕРАТИ ЯК СКЛАДОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ОРГАНІЧНОГО**  
**ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Техногенний вплив на навколишнє середовище в останні роки стає все більш відчутним і непередбачуваним. В умовах зростання обсягів сільськогосподарського виробництва дбайливе ставлення до навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів є альтернативою недопущення катаклізмів на нашій планеті, що стали відчутно проявлятися в останнє десятиліття у зв'язку зі зміною клімату. У галузі сільськогосподарського виробництва питання охорони навколишнього середовища стоять особливо гостро. До теперішнього часу в більшості країн світу використовуються інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, що дозволяють орієнтуватися на отримання максимальної кількості продукції. Обов'язковою нормою таких технологій є застосування зростаючих обсягів мінеральних добрив, стимуляторів і хімічних засобів захисту рослин, які можуть призводити в кінцевому результаті до небажаних наслідків. Зокрема, виникають сумніви в безпеці для споживачів продуктів харчування, вирощених за умов спрямованого хімічного впливу на рослини, посилюється загроза зникнення живих організмів від застосування високих доз мінеральних добрив і особливо пестицидів, більшість з яких створено шляхом хімічного синтезу і не має природних систем нейтралізації і руйнування. За інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур у великих обсягах споживаються невідновлювані природні ресурси, запаси яких швидко вичерпуються та будуть втрачені для наших нащадків. Все частіше виникає загроза забруднення атмосферного повітря та водних ресурсів від невикористаних рослинами залишкових кількостей хімікатів (солей важких металів, пестицидів, з'єднань нітратного азоту і т.д.). В той час як на виробництво і внесення продуктів хімізації витрачаються значні економічні засоби.

Все це обумовлює необхідність пошуку органічних технологій, які були б альтернативою традиційним методам ведення сільського господарства і були б вільні від негативних вад. Досвід альтернативного землеробства триває вже понад 40 років. У 1972 році в Версалі під Парижем створена Міжнародна федерація органічного землеробства (IFOAM), що включає 300 організацій з 60 країн світу. На сьогоднішній день практично всі держави Європи входять в цю організацію.

На перший план діяльності цієї організації виступають завдання отримання якісної продукції, охорона навколишнього середовища від забруднення хімікатами, з максимальним використанням природних речовин і сполук.

В останні роки різке зростання вартості енергетичних і сировинних витрат аграрного сектора, в зв'язку з подорожчанням енергетичних ресурсів, виробництва мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, спонукало до пошуку альтернативних джерел поживних елементів для рослин і систем їх захисту. Це в основному і визначає особливу актуальність розвитку елементів органічного землеробства.

Основними завданнями органічного землеробства на сучасному етапі стану сільськогосподарського виробництва є наступні:

- виробляти достатню кількість високоякісної сільськогосподарської продукції;
- підтримувати і підвищувати природну родючість ґрунтів за рахунок науково-обґрунтованого чергування культур;

- постійно контролювати баланс поживних речовин ґрунту, який зумовлює прогресивне підвищення гумусу ґрунтів і подальше зростання врожайів;
- запобігати забрудненню навколишнього середовища хімічними елементами і органічними відходами. З цією метою в сільськогосподарських підприємствах створювати і розширювати замкнуті біологічні цикли виробництва, максимально використовуючи потенціал живих організмів і органічної речовини;
- в процесі виробництва максимально зберігати матеріальні та енергетичні ресурси;
- підтримувати біологічне рівновагу екологічної системи землеробства і навколишнього її середовища, створювати умови для задоволення всіх життєвих потреб живих організмів.

Для якісного виконання перерахованих завдань обов'язковою умовою є використання повноцінно органічного добрива, обсяги заготівель якого та норми і площі внесення на даний час в нашій країні не відповідають науково-обґрунтованим вимогам. За таких умов різко знизився вміст в ґрунтах гумусу, основного показника ґрунтової родючості, і дана динаміка стабільно зберігається. Це призводить до деградації ґрунтової родючості і зниження продуктивності полів, та зростання енерговитрати на забезпечення сприятливих для вирощування культур параметрів водного поживного та повітряного режимів ґрунту.

Альтернативою цьому може бути повсюдне використання зеленого добрива, що здійснює всебічний позитивний вплив на властивості ґрунту і урожай сільськогосподарських культур. Зелене добриво ефективно на всіх типах ґрунтів, адже насамперед збагачує ґрунт органічною речовиною і азотом та сприяє переходу елементів живлення з нижніх горизонтів у верхні. Залежно від умов вирощування сидерату в ґрунт надходить до 30-50 т/га органічної маси. При цьому відсутні затрати на виготовлення, перевезення та внесення зелених добрив, що зменшує до 35-50% загальні витрати на вирощування сільськогосподарських культур.

Найбільшу ефективність забезпечують загущені і добре розвинені проміжні посіви зелених добрив з високою масою побічної продукції основної культури, яка вирощувалася перед сидератом. Потужна коренева система сидерату сприяє поліпшенню водно-фізичних і біологічних властивостей ґрунту. При загортанні сидерату його фітомаса (коріння і надземна маса) рівномірно розподіляється по полю, чого не досягти при внесенні підстилкового чи напіврідкого гною.

З огляду на величезну роль сидератів в зниженні водної та вітрової ерозії ґрунту, а також в різкому зниженні міграції елементів живлення в нижні шари ґрунту і в підземні води, слід зазначити, що зелене добриво є найдешевшим джерелом органічної речовини, які поповнюють запаси гумусу та поживних речовин в ґрунті. Бобові сидерати, фіксуючи атмосферний азот, сприяють поліпшенню балансу азоту в ґрунті. Коренева система зелених добрив (з еспарцету, жита озимого, гречки, гірчиці білої, редьки олійної та ін.) здатна переводити важкодоступні елементи живлення (фосфор, кальцій, магній і ін.) в легкозасвоювані форми, в результаті чого залучаються до малого біологічного колообігу раніше невикористані поживні речовини.

Насичення сівозміни проміжними посівами сидератів еспарцету, едьки олійної та озимого жита дозволяє додатково отримати 20-50 т/га органічної речовини – основного джерела гумусоутворення, що замінює 25-30 т підстилкового гною або 35-50 т напіврідкого гною ВРХ. Загортання такої кількості фітомаси сидерату в ґрунт дозволяє його наситити від 1000 до 400 кг д. р. азоту, від 40 до 85 кг д. р. фосфору - і від 120 до 260 калію, що еквівалентно внесенню 20-60 т гною по азоту, 16-34 т по фосфору і 20-44 т гною по калію на кожен гектар.

Використання проміжних посівів зелених добрив не лише покращувало родючість ґрунту, а й збільшувало врожайність культур сівозміни – гречки на 50-60%, пшениці озимої – на 10-30%, картоплі – на 21-26%, та ячменю ярого – на 22-24%. Це в свою чергу знижувало собівартість вирощування культур на 10-20% та підвищувало рівень рентабельності технології їх вирощування на 25-40%.

Таким чином, проміжні посіви зелених добрив в органічному землеробстві забезпечують високу агроекономічну ефективність та ресурсозбереження, що в цілому сприяє оздоровленню навколишнього середовища в сільськогосподарському виробництві та забезпечує надійний потенціал конкурентноспроможності вирощеної за таких умов продукції.

УДК 631.51.01

**МАСИК І. М., ГАМОТА Є. О., СКИДАН М. С.**  
**ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНОГО**  
**ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЧАС СХОДІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ**  
**ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Ґрунтова вода має велике значення як для життєдіяльності рослин і мікроорганізмів, так і для багатьох фізичних і хімічних процесів у ґрунті. В рослинному організмі її міститься 75-90 %. З надходженням і рухом води в рослині пов'язані всі її життєві процеси. При наявності води, повітря і тепла насіння рослин бубнявіє і проростає, ростуть тканини, надходять у рослину і переміщують в ній поживні елементи, відбувається фотосинтез і утворюються нові органічні речовини.

За допомогою води відбувається кореневе живлення рослин. Вона реагує ріст і розвиток рослин. Нестача її призводить до недобору врожаю, спричинює пригнічення, а іноді її загибель рослин. Проте і надлишок води також негативно впливає на більшість сільськогосподарських рослин.

Рослинам вода потрібна від сівби насіння і до закінчення формування врожаю. Використовувати воду рослина починає від набубнявіння насіння. Кількість її для нормального проростання неоднакова для різних сільськогосподарських культур [1, 2, 3].

Проте сумарна витрата вологи для проростання насіння незначна. Уже на перших етапах життя рослини різних видів витрачають неоднакову кількість води. Аналогічне спостерігається і в наступні періоди їх життя. Період найбільшої потреби рослин у воді, коли нестача її різко знижує врожайність, називають критичним. У ярих зернових колосових цей період припадає на вихід у трубку — колосіння [4, 5, 6].

Запаси вологи в ґрунті залежать від багатьох факторів і, особливо, від його водопроникності та ступеня випаровування з його поверхні. А ці властивості ґрунту залежать від його будови, яку можна змінити за допомогою способів обробітку ґрунту [2, 3, 7, 8].

Запаси вологи в ґрунті в 2016-2017 році під ячменем ярим цілком залежали від метеорологічних умов та способів основного обробітку ґрунту. Розглядаючи середні дані досліджень запасів продуктивної вологи в 0-100 см шарі ґрунту під час сходів ячменю ярого за 2016 - 2017 роки, при використанні різних способів обробітку ґрунту, слід відмітити, що найвищий показник спостерігався після використання безполицевого комбінованого обробітку на 14 – 16 см (КЛД-2,0) – 166,8 мм, а найнижчий після використання безполицевого комбінованого обробітку на 10 – 12 см (АГ-2,4-20) – 152,4 мм та безполицевого комбінованого обробітку на 10 – 12 см (КЛД-2,0) – 152,5 мм.

Порівнюючи різницю до контрольного варіанту в запасах продуктивної вологи, відмічається найвищою після використання безполицевого комбінованого обробітку на 10 – 12 см (АГ-2,4-20) – 14,4 мм та безполицевого комбінованого обробітку на 10 – 12 см (КЛД-2,0) – 14,3 мм, а найменшою вона була на варіанті без обробітку – 7 мм.

Що стосується результатів досліджень по роках, то вищі запаси вологи спостерігалися в 2016 році. Після безполицевого комбінованого обробітку на 14 – 16 см (КЛД-2,0) вони були найвищими – 179,1 мм, що в порівнянні з результатами 2017 року на 25,1 мм більше. А після використання безполицевого комбінованого обробітку на 10 – 12 см (КЛД-2,0) вони були найменшими – 157,7 мм, що на 10,3 мм більше в порівнянні з даними 2017 року. Майже не відрізнялися показники запасів продуктивної вологи в 2016 році між варіантами



безполіцевого комбінованого обробітку на 14 – 16 см (КЛД-2,0) та на варіанті з No-till технологією вирощування ячменю ярого.

### Література

1. Масик І.М. Вплив способів основного обробітку на щільність ґрунту при вирощуванні ячменю ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України // І. М. Масик, Є. О. Гамота., О.М. Данильченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (24-25 травня 2019 р.). Суми, 2019. - С.165-167.
2. Давиденко Г. А. Ефективність ґрунтозахисної технології вирощування ярого ячменю в умовах лісостепової зони Сумської області [Електронний ресурс] / Г. А. Давиденко, І. М. Масик // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. - 2013. - Вип. 11. - С. 91-95. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna\\_agro\\_2013\\_11\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2013_11_23).
3. Масик І.М. Механічні та біологічні заходи зниження потенційної забур'яненості ріллі в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.13 / І.М. Масик ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. — К., 2009. — 20 с.
4. Кравченко М.С. Ефективність застосування безполіцевого основного обробітку ґрунту в лісостеповій зоні Сумської області / М.С. Кравченко, А.М. Кравченко, І.М. Масик [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. – 2004. – Вип. 9. - 114-115.
5. Масик І. М. Вплив способів основного обробітку на деякі агрофізичні властивості ґрунту під посівами ячменю [Електронний ресурс] / І. М. Масик // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту : науковий журнал. – Сер. «Агрономія і біологія» / Сумський НАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11(22). – С. 46-49. - Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/486>.
6. Кравченко М.С. Енергозбереження в землеробстві /М.С. Кравченко, І.М. Масик // Аграрний форум - 2006: міжнародна наук.-прак. конф.: матеріали. – Суми, 2006. – С. 42.
7. Масик І. М. Екологізація контролювання забур'яненості посівів ячменю ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / І. М. Масик, Є. О. Гамота // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "THE DEVELOPMENT OF NATURE SCIENCES: PROBLEMS AND SOLUTIONS". - м. Брно, Чеська Республіка, 27-28 квітня 2018 р. - С. 115-120..
8. Масик І.М. Енергозберігаючі технології в землеробстві / І.М. Масик, М.С. Кравченко // Вісник СНАУ: сер. "Агрономія і біологія". – Суми, 2005. – №12(11). – С. 86 – 90.

УДК 631.8:504

### **ЗАХАРЧЕНКО Е. А., ЧЖАН СІХУАН МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВОЇ СУСПЕНЗІЇ СВИНАРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ В ЯКОСТІ ДОБРИВА**

Китайська народна республіка є переможцем у списку країн з найбільшим поголів'ям свиней, який налічує 310,41 млн. голів, всього ж в світі 677,6 млн. голів. Після Китаю йдуть ЄС та США. Україна, зрозуміло, у десятку не входить, станом на 1 квітня 2020 року у господарствах усіх категорій налічувалося свиней — 5,8 млн. голів і за період січень-березень поголів'я зменшилося на 6,3 % [1]. Статистика стверджує, що експорт свинини з Китаю зменшився за останні декілька років через спалах африканської чуми та більший відсоток європейців обирають дієтичні сорти м'яса. Але проблема, яка набуває все більших і більших масштабів, це накопичення відходів свинарських комплексів, їх збереження,

переробка, утилізація. Неправильний підхід може призвести до екологічної катастрофи, до забруднення водних басейнів, підземних вод.

Як відомо, гній свиней – це цінне органічне добриво, але для подальшого його використання його потрібно обеззаражувати. Є різні технології зберігання цього гною, але користується попитом саме розподіл гною на фракції. Тверда фракція через 6-9 місяців може використовуватися як перегній та розкидатися по полю. Рідка фракція також зберігається близько півроку та вноситься або розбризкуванням, або спеціальними шланговими насадками. Але це робиться в Україні, де поголів'я не таке велике, як у Китаї, де є ліміт площі для побудови великих гноєсховищ. При перенаселенні також потрібно думати і про якість повітря, бо пари аміаку виділяються при збереженні гною і місцеве населення починає страждати від сморіду та відбувається погіршується якість життя. Китай має тільки 7 % сільськогосподарських земель [2] і виходом з подібної ситуації вбачається у побудові біогазових станцій, які працюватимуть на цій сировині – гноєві свиней. В 2000-х 3% метану утворювалося внаслідок свинарської галузі в Китаї. Дрібні фермери, які живуть у важкодоступних місцях, горах, можуть використовувати власний біогаз для приготування їжі, виробленні електроенергії. Вони використовують керосин чи дерева для цих цілей і тим забруднюють повітря, що приводить до збільшення кількості людей з ураженнями органів дихання та очей, зменшуються площі лісів, що призводить до погіршення водного балансу країни, частих зсувів ґрунту та породи, до забруднення важкими металами.

Як і в Україні, китайські агрономи використовують багато азотних добрив, іноді і нераціональне співвідношення NPK, що призводить до еутрофікації водоймищ. Ця суспензія - дигестат, отримана в разі технологічних процесів біогазової станції, може бути гарним добривом для сільськогосподарських культур.

В останні роки, завдяки державним програмам підтримки, 1,2% енергоспоживання Китаю припадає саме на біогазові дигестори, які мають фермерські господарства чи холдінги [3]. Підкреслюється, що рідка фракція, яка утворюється на виході та осад на днищі танкера-приймача, є дуже гарними добривами. Ці речовини можна використовувати як на полях, в садах, так і в тепличному господарстві. Вкладені гроші у біогазове устаткування повертається через рік півтора [3].

Хімічний склад біодобрива на основі твердої фракції свинячого гною з біогазової станції за 75% вологості наступний, %: N 5,9-6,5, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5,3-5,8, K<sub>2</sub>O – 6,1-6,3, MgO – 1,5-1,8 [4]. Добриво з рідкої фракції 95% вологості містить N 3,1-3,8, N-NH<sub>4</sub> 1,4-2,0, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 2,3-2,4, K<sub>2</sub>O – 2,1-2,4, MgO – 0,5-0,8 %, тобто бачимо, що вміст поживних елементів в цій фракції вдвічі поступається добриву твердої фракції. Міжнародною науковою спільнотою проводяться експерименти з обома фракціями. Рідка фракція використовується і перед сівбою культури, і для кореневого та позакореневого підживлення рослин, але для внесення потрібно мати спеціальне обладнання з різними вакуумними насосами, інжекторами та іншими опціями. Саме відсутність сучасної техніки, ціна на неї, енергоресурси, ПММ призводить до здорожчання кінцевої продукції та й ефективність використання рідкої фракції доведена на відстані тільки до 20 км від її збереження [4]. Є відомості, що використання таких добрив мають легку фунгіцидну дію. Органічне добриво буде сприяти утворенню гумусу, діяльності мікроорганізмів, покращенню фізико-механічних властивостей ґрунтів, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Біодобрива при внесенні будуть одразу діяти й вони мають стійкість до вимивання, активну мікрофлору, відсутність насіння бур'янів. В ЄС та Китаї ці добрива використовуються і для вирощування продукцію з маркуванням органік [4].

Проведені порівняльні дослідження з різними дигестатами з свинячого гною та самим свинячим гноєм в Європі показали, що дигестати мали вищий вміст амонію, в той же час вміст загального карбону та летких жирних кислот було більше саме в свинячому гноєві. Також відмічено інгібуючий ефект на потенційну швидкість окиснення аміаку [5].

На тлі збільшення внесення мінеральних добрив і катастрофічного зменшення органічних добрив в Україні, внесення дигестату тваринницьких комплексів, створення

нових органічних чи органо-мінеральних добрив є вельми актуальним. В країнах ЄС за останні роки значно виросла кількість фермерів, які мають власні біогазові станції, забезпечуючи себе біоенергією та органічними добривами [6]. В той же час вчені говорять про можливість забруднення ґрунту на фітопатогени, але все залежить від кількості та концентрації добрива, за внесення яких потрібно буде проводити екотоксикологічні тести.

### Література

1. В Україні зростає реалізація худоби на забій [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-zrostaе-realizacia-hudobi-na-zabij>
2. Fan Feng. Implementation of biogas digestion to clean up China's livestock industry and provide rural energy [Electronic resource]. - Access mode : <https://www.wilsoncenter.org/publication/implementation-biogas-digestion-to-clean-chinas-livestock-industry-and-provide-rural>
3. Gregory R. China – Biogas [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.ecotippingpoints.org/our-stories/indepth/china-biogas.html>
4. Биоудобрения - основа улучшения качества сельскохозяйственной продукции Zorg biogas. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zorg-biogas.com/upload/pdf/Zorgbiogas-biofertilizer.pdf>
5. Kajsja Risberg, Harald Cederlund, Mikael Pell, Veronica Arthurson, Anna Schnürer. Comparative characterization of digestate versus pig slurry and cow manure – Chemical composition and effects on soil microbial activity. *Waste Management*. 2017. V.61. P. 529-538.
6. Alberto Pivato, Stefano Vanin, Roberto Raga, Maria Cristina Lavagnolo, Alberto Barausse, Antonia Rieple, Alexis Laurent, Raffaello Cossu. Use of digestate from a decentralized on-farm biogas plant as fertilizer in soils: An ecotoxicological study for future indicators in risk and life cycle assessment. *Waste Management*. 2016. V.49. P. 378-389.

УДК 631.84: 633.11

**ПРАСОЛ В. І., ПАВЛЕНКО Д. Г.**

### **ІНТЕГРОВАНЕ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ СОНЯШНИКУ**

В зв'язку із значним попитом на рослинні жири під соняшник відводиться до 25-30% і більше площ в сівозміні. Тому при вирощуванні пшениці озимої в нинішніх умовах він часто стає її попередником всупереч раніше виданим рекомендаціям. Не менш важливим недоліком соняшнику, як попередника, є дуже розвинута коренева система, яка використовує вологу з більшого об'єму ґрунту в порівнянні з традиційними попередниками.

Поява останнім часом ранньостиглих короткостеблових гібридів, що раніше звільняють поле, дає підставу вважати, що це дасть змогу в деякій мірі компенсувати негативні сторони соняшника, забезпечивши за цей період пшеницю озиму доступними формами елементів живлення.

Мета досліджень - оптимізація мінерального живлення пшениці озимої після соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України, удосконалити її систему удобрення за рахунок застосування біодеструкторів рослинних решток, внесення азотних добрив, стимуляторів росту, мікродобрив на хелатній основі у відповідні етапи органогенезу рослин.

Дослід проводився на чорноземі типовому мало гумусному середньосуглинковому в умовах ТОВ АФ «Козацька» Конотопського району Сумської області протягом 2018-2019 років. Об'єктом дослідження була пшениця озима сорту Скаген. Схема дослідів включала наступні варіанти: 1. N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> під час сівби (контроль). 2. N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> в основне (виробничий контроль). 3. Виробничий контроль + N<sub>50</sub> (фаза кушення) + N<sub>50</sub> (фаза виходу в трубку). 4. N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + біодеструктор Екостерн 2л/га + N<sub>15</sub> (фон). 5. Фон + N<sub>50</sub> (фаза кушення) + N<sub>50</sub> (фаза виходу в трубку). 6. Фон + N<sub>50</sub> (фаза кушення) + N<sub>50</sub> (фаза виходу в трубку) + 7%

карбамід та 5% MgSO<sub>4</sub>. 7. Гумісол-плюс 01 Зернові - обробіток насіння (1,0 л/т) + позакореневе підживлення у фазу кущення (2,0 л/га).

Відмічено благоприємний вплив на стан посівів пшениці озимої, де застосовували біодеструктор Екостерн і проводили передпосівний обробіток насіння препаратом Гумісол-плюс 01 Зернові. Дія препаратів проявилась вже на перших етапах розвитку рослин. Раніше з'явилися сходи, у фазу 2-3 листків рослини мали більш інтенсивне забарвлення, через 30 днів після появи сходів вузол кущення залягав на 0,7-0,9 см глибше в порівнянні з необробленим контролем. Вузових корішків сформувалося на 1,5-2,0 штуки на одну рослину більше в порівнянні з контролем. Пояснюється це тим, що Екостерн має багатокомпонентний склад та ферменти для розкладу лігніну, пектинів та клітковини. В свою чергу препарат Гумісол-плюс 01 Зернові, який містить гумати, фітогормони і мікроелементи, покращив обводнення насіння, підвищив його життєздатність, ріст надземної і кореневої системи.

Через 6 місяців після обробки рослинних решток соняшнику Екостерном ступінь їх розкладу становила 59,6-62,3%, проти 25,8-27,4% в варіантах без обробки біодеструктором. Слід також відмітити, що кількість целюлозоруйнівних організмів при застосуванні Екостерну становила  $3,5 \times 10^6$  проти  $2,1 \times 10^6$  на контрольному варіанті. Це, в свою чергу, повинно сприяти відтворенню родючості ґрунту.

Агрохімічний аналіз ґрунту показав, що в період отримання сходів в ґрунті, де вносилися добрива лише в рядки, кількість мінерального азоту (близько 24-28 кг/га) була недостатня для нормального росту і розвитку рослин пшениці озимої. В першу чергу це можна пояснити тим, що попередником був соняшник, який залишив в ґрунті після себе недостатню кількість доступного для рослин азоту. Після відновлення вегетації в шарі ґрунту 0-60 см запаси мінерального азоту в варіантах тут склали лише 48-60 кг/га, що свідчить про низький рівень забезпеченості ґрунту даним елементом. Позакореневе підживлення азотними добривами в фазу кущення (N<sub>50</sub>) сприяло підвищенню вмісту мінерального азоту на 16-18 кг/га.

Внесення Екостерну і обробіток насіння гуміновим препаратом в деякій мірі сприяло збільшенню вмісту легкогідролізованого азоту за рахунок більш благоприємних умов для діяльності амоніфікуючих і нітрифікуючих мікроорганізмів, та збільшення вмісту рухомого фосфору і калію за рахунок біодеструкції побічної продукції соняшнику, багатой на лігнін і органічну речовину. Що стосується рухомих форм фосфору і калію, то при внесенні невеликих доз (45 кг/га д.р. цих елементів) відмічено незначне збільшення рухомих форм цих елементів живлення в межах 16-22 мг/кг ґрунту. Але такого рівня живлення було недостатньо для отримання 6-7 т/га зерна пшениці озимої, які планували отримати в господарстві.

Інтенсивний сорт пшениці озимої Скаген характеризуються високими вимогами до умов живлення, особливо азотного, як засобу регулювання елементів його продуктивності. При проведенні двох позакорневих підживлень азотом вміст його в ґрунті збільшився на 30-32 мг/кг в порівнянні з виробничим контролем.

При проведенні морфометричних вимірів у посівах встановлено відповідність площі листової поверхні фонам живлення. Середня площа листків коливалася від 11,25 тис.м<sup>2</sup>/га на виробничому контролі, до 12,53 тис.м<sup>2</sup>/га в варіанті, де додатково проводили два підживлення азотом в основні етапи онтогенезу рослин. Застосування Екостерну і обробіток насіння гуміновим препаратом на цих фонах сприяло збільшенню середньої площі листків на 1,5 тис. м<sup>2</sup>/ га. Проте додаткове позакореневе підживлення карбамідом та сульфатом магнію на цьому варіанті за розрахунками показника виходу зерна на 1 тис. одиниць ФП мало безперечну перевагу – 2,44 кг проти 2,26 кг. Обумовлено це тим, що магній входить до складу молекули хлорофілу, а мікроелементи в свою чергу краще стимулюють сам процес фотосинтезу.

Слід зазначити, що на рівнозначних фонах живлення у виробничому контролі і на фоні, завдяки застосуванню Екостерну отримано достовірну прибавку 0,22 т/га, а в варіанті з

застосуванням біодеструктора і гумінового препарату завдяки формуванню більш потужної листової поверхні, ніж на виробничому контролі. Якщо на контрольному варіанті урожайність становила 4,54 т/га, а при проведенні двох азотних підживлень на виробничому контролі 6,74 т/га, то на фоновому варіанті при даних умовах азотного живлення, завдяки формуванню більш потужної листової поверхні, прибавка врожаю становила 0,24 т/га.

Отже, ріст і урожайність пшениці озимої після соняшника значною мірою залежали від оптимізації системи мінерального живлення, яка базується на прискоренні розкладу залишків нетоварної частини врожаю, передпосівному обробітку зерна препаратами, що містять мікроелементи в хелатній формі, оптимальному фосфорно-калійному і помірному живленні азотом з осені та оптимальному азотному та мікроелементами – в період кушення і формування елементів структури продуктивності.

УДК 631.8

**ПШИЧЕНКО О. І.**

### **ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МІНЕРАЛЬНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКА У КРИТИЧНІ ФАЗИ РОСТУ І РОЗВИТКУ**

Соняшник – одна з найприбутковіших сільськогосподарських культур, яка в свою чергу, вимагає вдосконалення елементів вирощування, які б підвищували не тільки врожайність даної культури, а й поліпшували її якість. Як відомо, живлення рослин відіграє дуже важливу роль в отриманні високого врожаю, яке нині забезпечує майже половину його приросту.

Для свого нормального росту та розвитку соняшник – культура, яка особливо потребує такі елементи, як калій та бор. Їх нестача може спричинити погане формування насіння у кошику та утворення чималих ділянок порожніх насінин.

Проте відомо, що несприятливі погодні умови (відсутність вологи, низька температура) можуть спричинити тимчасову недоступність елементів живлення або взагалі зробити їх недоступними для споживання. Тому дуже важливо стежити за станом рослин в усі періоди вегетації та особливу увагу приділяти рослинам в критичні фази розвитку.

У соняшника виділяють 2 критичні фази розвитку:

- 4-6 пар листків - відповідає II–IV етапу органогенезу – коли активно росте і розвивається коренева система та закладається кошик з насінням;
- 8-10 пар листків (зірочки) відповідає VIII - IX етапу органогенезу – в цей період рослини активно ростуть і витрачають свої сили на формування кошика та закладку насінин в ньому.

Тому, дуже важливо, саме в ці періоди вегетації не прогавити яких саме елементів живлення не вистачає культурі, щоб вчасно провести підживлення добривами, які містять першочергові мікро- та макроелементи для подальшого розвитку рослин. Як відомо: «Дефіцит будь-якого елемента може як зменшити величину врожаю, так і призвести до менш ефективного використання інших поживних речовин» (закон мінімуму Лібіха).

Помічником в цьому може слугувати листкова діагностика яка дозволяє отримати актуальну інформацію про забезпечення рослин елементами живлення на даний момент у дуже стислі строки. Принцип цього методу полягає в порівнянні фотохімічної активності в контрольному варіанті та з додаванням в суспензію хлоропластів конкретного елемента, вміст якого визначається. У разі підвищення активності хлоропластів у порівнянні з контролем (без додавання елементів) можливо стверджувати про нестачу цього елемента; при зниженні – про його надлишок; при однаковій активності – про оптимальну концентрацію в рослині. Цей метод дозволяє протягом 1 години визначити нестачу або надлишок основних 14 макро- та мікроелементів живлення тобто виявити необхідність проведення позакореневого підживлення тими чи іншими елементами у випадку критичного значення їх дефіциту.

Отже, метою наших досліджень було визначити існуючі проблеми живлення на перших етапах вегетації у високоолійного гібрида соняшника Клад на контролі та варіантах з удобренням в нормі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ .

Для визначення ступеня забезпеченості рослин соняшника макро- та мікроелементами ми використовували сучасний портативний прилад функціональної діагностики «Агровектор» ПФ-014. Рослинний матеріал для агрохімічного аналізу перший раз відбирали у фазу 4-6-х листків та другий раз у фазу 8-10 листків, при чому брали повністю розвинені листки. Результати досліджень представлені на рис. 1-4.

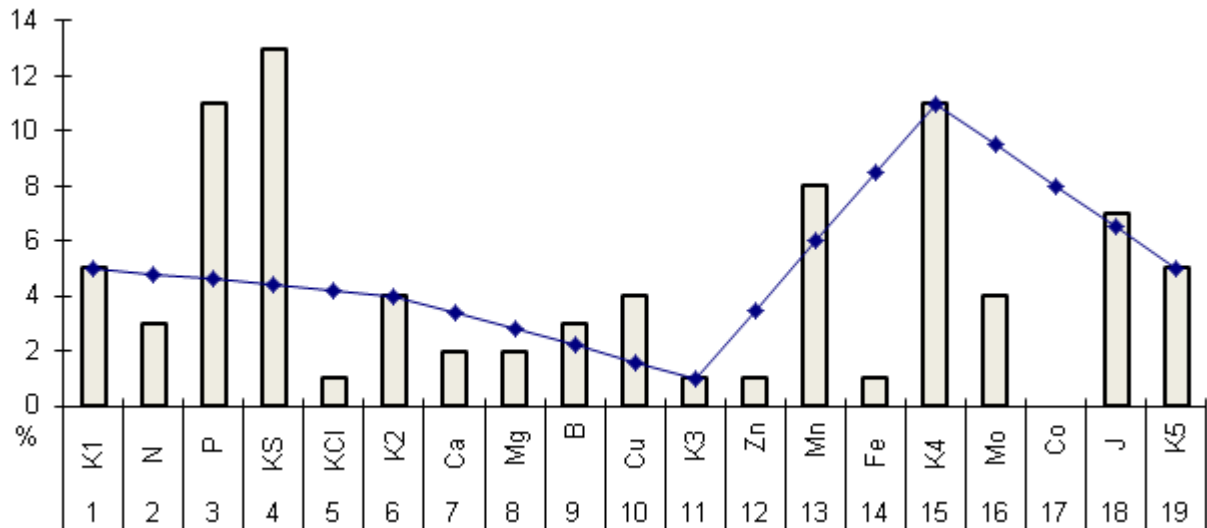


Рис. 1. Вміст макро- та мікроелементів у гібриді Клад (ф. 4-6 листків, контроль, 2018 р.)

В результаті досліджень виявлено, що у фазу 4-6-х листків на контрольному варіанті рослинам соняшника найбільше не вистачало P, Ks, Cu (100%) та трохи менше відчувався дефіцит B (36,4%) і Mn (33,3%) (рис. 2).

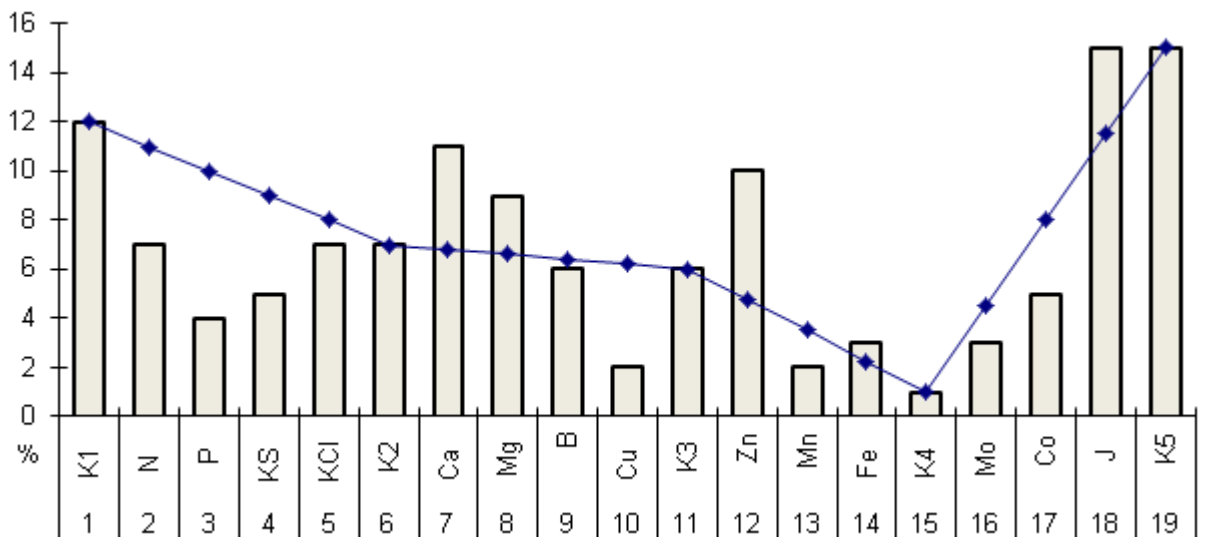


Рис. 2. Вміст макро- та мікроелементів у гібриді Клад (ф. 4-6 листків,  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , 2018 р.)

Внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$  змінило співвідношення між забезпеченістю рослин макро- та мікроелементами. Рослини соняшника вдосталь були забезпеченими основними макроелементами, які були внесені але з'явився значний дефіцит Zn (100%) та Ca (61,8%). незначний дефіцит був таких елементів як: Mg (36,4%), Fe (33,3%) та J (30,4%) (рис. 2).

Вже у фазу 8-10 листків на контролі, порівняно з фазою 4-6 листків, рослини відчували дефіцит більшості мікроелементів, а саме: Zn, Mn, Fe, Mo, Co, J (100%) та незначну потребу макроелемента Ca (40%). Кількість інших елементів залишалася в межах норми (рис. 3).

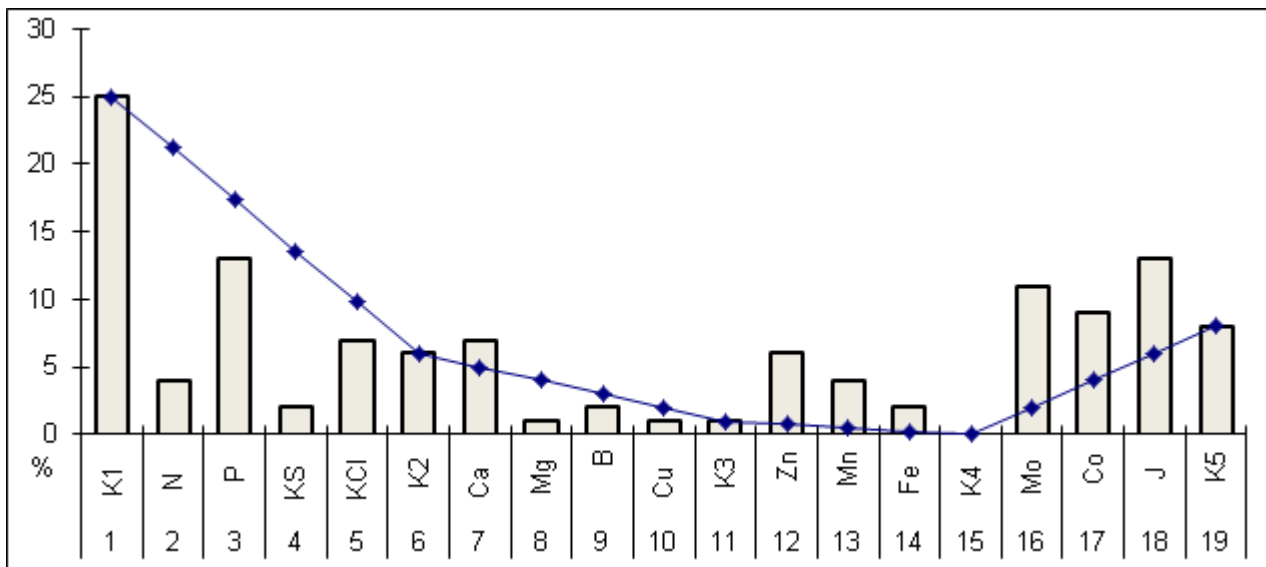


Рис. 3. Вміст макро- та мікроелементів у гібриді Клад (ф. 8-10 листків, контроль, 2018 р.)

Що стосується варіантів з удобренням (рис. 4), то у фазу 8-10 листків з'явився лише гострий дефіцит Mo (100%) та трохи знизилась нестача Zn (80%). Проте, в порівнянні з фазою 4-6 листків можемо спостерігати підвищення дефіциту Mg (57%), J (45,5%), Mn (33,3%), Cu (20%) та проявився невеликий відсоток нестачі дуже важливого для соняшника мікроелемента B (16,7%). В порівнянні з контролем, на варіантах з удобренням можемо відмітити, що рослини відчували більший дефіцит Mg та Mo. Тобто, навіть при внесенні мінеральних добрив спостерігається зменшення забезпеченості рослин мікроелементами порівняно з контролем, що в свою чергу негативно впливає на формування врожайності соняшнику.

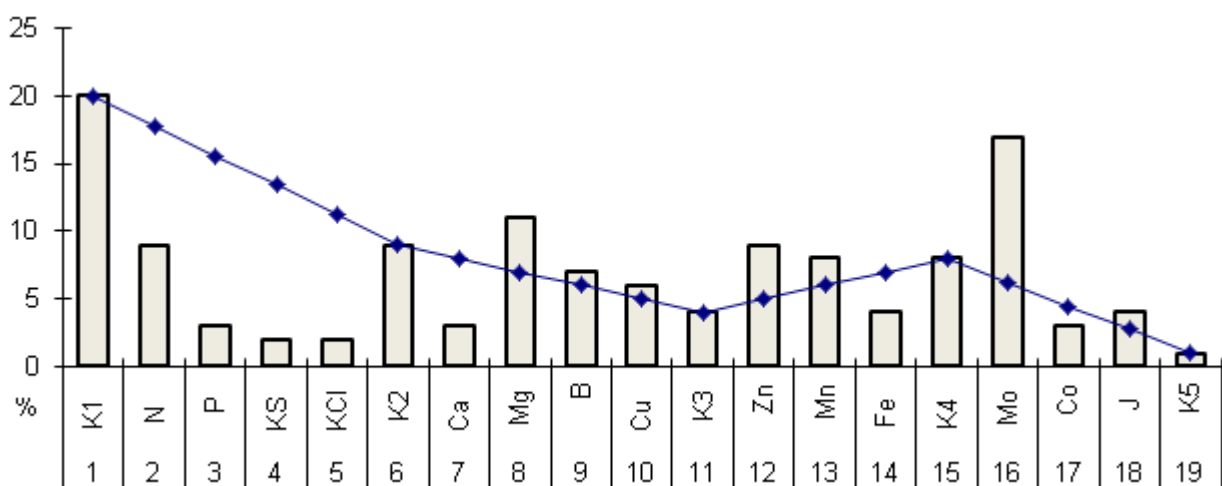


Рис. 4. Вміст макро- та мікроелементів у гібриді Клад (ф. 8-10 листків, N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>, 2018 р.)

Отже, листкова діагностика має важливе, хоч і допоміжне значення в забезпеченні оптимального мінерального живлення рослин. Результати досліджень показують що для отримання високих врожаїв соняшника обов'язково потрібно вносити не лише NPK, а і інші

макро- та мікроелементи. Саме позакореневе підживлення культур в період вегетації по листу здатне швидко компенсувати дефіцит елементів живлення в критичні фази вегетаційного періоду, що в свою чергу сприяє закладці та формуванню майбутнього врожаю, а також підвищує протистояння до хвороб та несприятливих погодних умов.

УДК 651.5

**ПЕТРЕНКО С., ХАРЧЕНКО О., СОБКО М., МЕДВІДЬ С.  
ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ  
ЗЕРНА КУКУРУДЗИ НА ФОНІ РІЗНОГО РІВНЯ УДОБРЕННЯ**

На сучасному етапі сільськогосподарського виробництва постійно існує проблема оцінки інтенсивності нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур з точки зору ефективності використання ними ресурсів основних факторів росту і розвитку культур. Відомо, що такими факторами частіш за все є погодні умови та рівень мінерального живлення. При цьому така оцінка вимагає того чти іншого визначення на фоні тих чи інших прийнятих технологічних рішень.

Польові досліді проводилися на дослідних полях Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН в 2018-2019рр. за загально прийнятою методикою. В даному випадку наведені результати вивчення впливу вказаного фактора на урожайність середньо стиглого гібрида кукурудзи Донор (ФАО 310) при удобренні ( $N_{100}P_{45}K_{45}$ ) та без добрив. Ґрунти на ділянці досліджень – чорноземи типові вилугувані середньо суглинкові з такими основними характеристиками: вміст гумусу – 4,1-4,7%,  $pH_{sol} = 5,0$ , вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 112,0, рухомих сполук  $P_2O_5$  та  $K_2O$  (за Чириковим) – відповідно 118,0 та 100,0 мг/кг.

Умови вегетаційного періоду в цілому цих років за гідротермічними показниками були близькими і дуже посушливі при ГТК = 0,45-0,46 проти 1,12 в середньо багаторічному значенні (табл.1).

**Таблиця 1** Коротка характеристика гідротермічних умов вегетаційного періоду за роки досліджень в порівнянні з середніми багаторічними

Умови, роки	Показники			Характеристика умов
	$\Sigma A, \text{мм}$	$\Sigma T^{\circ}\text{C}$	ГТК	
Середньо багаторічне	304,0	2705	1,12	Слабо посушливі
2018 р.	142,9	3180	0,45	Дуже посушливі
2019 р.	141,9	3078	0,46	Дуже посушливі
<b>В середньому за два роки</b>	<b>142,4</b>	<b>3129</b>	<b>0,46</b>	<b>Дуже посушливі</b>

Аналіз урожайних даних (табл. 2) показує, що навіть в дуже посушливих умовах, коли опадів випало більш ніж в два рази менше за норму, середньо стиглий гібрид Донор без добрив сформував урожайність 6,20-5,19 т/га, а при внесенні 190 кг д.р./га ( $N_{100}P_{45}K_{45}$ ) 9,72-8,55 т/га. Статистична обробка даних вказує на суттєвий вплив за обидва роки досліджень на урожайність добрив (фактор В) і незначну перевагу перших двох способів основного обробітку в 2018 році і тільки у варіанті без добрив (табл. 2).

Крім того встановлено, що частка впливу факторів, що вивчалися була різна і за роки досліджень по фактору А (способи основного обробітку ґрунту) складала 0,1-0,2%, а по фактору В (рівень мінерального живлення) – 97,0-98,0%.

Одним із результатів проведених досліджень може бути встановлення для даного гібриду таких показників як ціна балу бонітету ґрунту ( $\text{Ц}_B$ ) та окупність внесених добрив ( $\text{О}_D$ ), як нормативних даних в дуже посушливих умовах. При цьому приріст урожайності від добрив ( $\text{ДУ}$ ), як відомо, складає собою різницю між урожайністю з добривами і без них.



**Таблиця 2. Урожайність зерна кукурудзи гібриду Донор (ФАО310), т/га (2018-2019) рр.**

Фактор А Способи основного обробітку грунту	Фактор В Рівень мінерального живлення	
	Без добрив	N <sub>100</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>
Полицевий обробіток на глибину 20-22см	6,20-5,35	9,72-8,67
Безполицевий обробіток на глибину 14-16 см (КЛД)	5,98-5,19	9,65-8,55
Безполицевий обробіток на глибину 14-16 см (АГ)	5,74-5,23	9,60-8,58
Без обробітку	5,76-5,21	9,66-8,57
<b>2018 р. НР<sub>05</sub>A = 0,106 т/га; НР<sub>05</sub>B = 0,162 т/га</b>		
<b>2019 р. НР<sub>05</sub>A = 0,061 т/га; НР<sub>05</sub>B = 0,041 т/га</b>		

Так, згідно існуючих методик, агрохімічний бал бонітету ґрунтів, де проводилися дослідження, складає .64 бали. Дані розрахунків по даному досліді зведені в таблиці 3.

**Таблиця 3. Показники використання елементів живлення з ґрунту і добрив гібридом кукурудзи Донор в дуже посушливих умовах**

Способи основного обробітку грунту	Показники використання мінерального живлення	
	Ціна балу бонітету (Ц <sub>б</sub> )т/бал	Окупність добрив (О <sub>д</sub> ), т/ц
Полицевий обробіток на глибину 20-22см	0,097-0,084	1,85-1,75
Безполицевий обробіток на глибину 14-16 см (КЛД)	0,093-0,081	1,93-1,77
Безполицевий обробіток на глибину 14-16 см (АГ)	0,090-0,082	2,03-1,76
Без обробітку	0,090-0,081	2,05-1,77
<b>В середньому</b>	<b>0,0925-0,082</b>	<b>1,96-1,76</b>

Все наведене дозволяє стверджувати, що в дуже посушливих умовах на чорноземах типових вилугуваних середньо суглинкових з агрохімічним бонітетом 64 бали для гібриду Донор окупність 1 балу складає 0,0925-0,0820т/бал, а окупність мінеральних добрив – 1,96-1,76 т/ц.

УДК 631.15

**ПШИЧЕНКО О.І.**

### **ШЛЯХИ ДО ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ КУКУРУДЗИ**

В епоху, коли сучасні технології в промисловому і сільськогосподарському виробництві призводять до забруднення навколишнього середовища, незадовільний стан повітря, ґрунтів та води став причиною погіршення здоров'я людей і зменшення населення в Україні. Отже, потрібно якомога скоріше сприяти поліпшенню екологічної ситуації. Цього можна досягти якщо починати збільшувати використання сучасних ресурсоекономних технологій та впроваджувати позитивні результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених та фахівців.

Одним із шляхів до поліпшення здоров'я людини це є екологічно чиста продукція. Але небагато аграріїв бажають займатися органічним виробництвом, бо це дуже важко та частіше за все ризиковано. Сьогодні багато працюють за принципом: чим менше витрат і вище врожайність, тим краще. Тобто безпека продукції стоїть далеко не на першому місці.

Та, як відомо, прогрес на місці не стоїть і в наш час вже є багато біологічних препаратів, якими можна обробити сільськогосподарську рослину і попередити ризики при вирощуванні та навіть при зберіганні продукції. Зокрема, тільки Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України розроблено багато мікробних препаратів для

бобових, зернових, технічних та овочевих культур: аверком, гаупсин, фітодоктор, азогран, азотобактерин, екориз, фосфобактерин, азофосфорин, ековітал та ін. Оскільки ці препарати містять фізіологічно активні речовини, такі як ауксини, цитокініни, гібереліни, вітаміни, які, в свою чергу, стимулюють ріст рослин та підвищують їх продуктивність і якість продукції, ми вирішили перевірити як вони впливають на посівні якості гібрида кукурудзи Лелека МВ, оригіномом якого є Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Вибір пав саме на цей гібрид тому, що у нього високі показники стійкості до хвороб, шкідників та вилягання, що є дуже важливим при органічному виробництві. Оскільки на початкових етапах росту дуже важливо, щоб рослини були в достатній мірі забезпечені фосфором, то ми в своїх дослідах використовували препарат Фосфобактерин. Досліди проводили на базі навчально-наукової лабораторії Сумського НАУ.

Посівні якості гібрида Лелеки МВ встановлювали відповідно до стандартів та визначали наступні показники: енергію проростання, лабораторну схожість та силу росту насіння (табл. 1).

Таблиця 1. Результати впливу фосфобактерина на посівні якості насіння гібрида кукурудзи Лелека МВ

Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Середня маса проростків, г	Середня довжина корінця, см	Довжина стебла, см
Контроль	80	86	0,45	7,86	3,1
Фосфобактерин	86	91	0,51	7,96	3,4

Результати лабораторних досліджень показали хоч і невеликий але позитивний ефект від обробки насіння фосфобактерином. Відомо, що польова схожість завжди нижче ніж лабораторна в середньому на 10-40% залежно від умов року та виду культури. Та досліді показують, що польова схожість підвищується, коли висівається насіння з більш високими посівними якостями, що в свою чергу впливає і на величину врожаю. Однак різниця між енергією проростання та лабораторною схожістю не повинна перевищувати 3–4%.

# СЕКЦІЯ III

## Сучасні тенденції в рослинництві

УДК 633.11:631.45

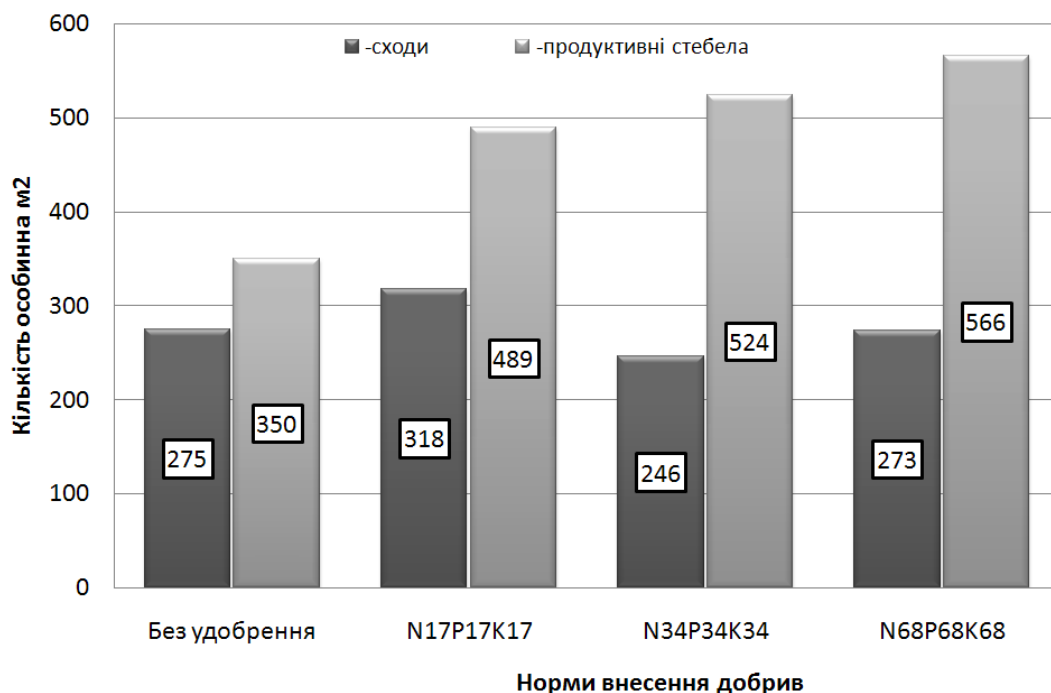
**БЕРДІН С. І., КОТЕНКО В. А., ЗУБКО Г. О.****ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛОСТОЮ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ННВК СНАУ**

Врожайність посівів складається із показників продуктивного стеблостою та продуктивності колосу.

Під оптимальним стеблостоем розуміють таку кількість продуктивних стебел на одиниці площі, яка дає повне змикання рослин і дозволяє з найбільшою ефективністю використовувати площу живлення та освітлену поверхню листків, стебел, колосків для забезпечення найвищої продуктивності фотосинтезу і формування максимального врожаю в цих умовах.

Враховуючи великий вплив показника нами були проведені дослідження в умовах ННВК СНАУ в 2017-2019 роках на встановлення формування продуктивного стеблостою при різних нормах внесення добрив.

Порівнюючи цей показник (рис. 1) по варіантах, бачимо, що в контрольному варіанті без внесення добрив) кількість сходів на 1 м<sup>2</sup> склала 275 шт. При внесенні дози добрив N<sub>17</sub>P<sub>17</sub>K<sub>17</sub> кількість рослин зростає на 43 шт./м<sup>2</sup>. При подальшому збільшенні норм внесення кількість сходів коливалась від 246 шт./м<sup>2</sup> в третьому варіанті до 273 шт./м<sup>2</sup> в четвертому. Як бачимо, фони, на яких був висіяний ячмінь, не впливали на схожість.



**Рис. 1. Формування продуктивного стеблостою ячменю ярого на різних фонах удобрення**

Продуктивний стеблостій навпаки залежав від доз внесення добрив. Якщо на контролі було сформовано 350 шт./м<sup>2</sup>, то при внесенні N<sub>17</sub>P<sub>17</sub>K<sub>17</sub> кількість стебел на час збирання зростає до 489, тобто на 40%. При збільшенні норм добрив в два рази продуктивний стеблостій виріс ще на 10% в порівнянні до другого варіанту і на 50% до контролю. Це можна пояснити лише роллю додаткового добрива тому, що кількість рослин в цьому варіанті була меншою відносно, як до контролю, так і варіанту з нормою N<sub>17</sub>P<sub>17</sub>K<sub>17</sub>. Внесення добрив в нормі N<sub>68</sub>P<sub>68</sub>K<sub>68</sub> призвело до збільшення продуктивного стеблостою до 566 шт./м<sup>2</sup> або на 62% більше ніж у контрольному варіанті. Цей показник був найкращим серед всіх порівнюваних фонах удобрення.

УДК 631.581.5:631524.84:633.34

**БУТЕНКО А. О., БИХОВЕЦЬ О. В., ПІЗНЯК Д. Ю.****ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Збільшення виробництва олійних культур в Україні має стратегічне значення в забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки держави. Крім того, все більше вимог ставиться до задоволення потреб людства високобілковими продуктами, а галузь тваринництва збалансованими за протеїном кормами.

Для вирішення поставленої задачі є раціональним використання кліматичного потенціалу Північно-східного Лісостепу України. В таких умовах перерозподілу сільськогосподарських культур на користь економічно привабливих, для сої з'явилась реальна можливість зайняти вагоме місце в структурі посівних площ даного регіону.

Соя як білково-олійна культура заслуговує на ретельне вивчення з метою визначення поведінки сучасних сортів в нетрадиційних умовах вирощування. Розвиток селекції дає підстави для розширення посівних площ сої. Сучасні високопродуктивні сорти сої можуть дати високий врожай при оптимальному підборі для них тих елементів технології, які б створювали можливість для реалізації закладеному в них потенціалу і були узгоджені з ґрунтово-кліматичними умовами.

Для одержання високих врожаїв важливі всі показники при вирощування: сорт, попередник, місце в сівозміні, підготовка ґрунту і насіння, строки і способи сівби, система удобрення і захисту посівів тощо. При проведенні досліджень важливо знайти основні фактори, які визначають продуктивність сої в даному агрокліматичному регіоні.

Численні дослідження свідчать, що для одержання високого врожаю сої важливе значення має зважений підхід до вибору оптимального строку сівби. від цього фактору залежить дружність і своєчасність появи сходів, їх життєздатність, темпи росту і розвиток рослин, формування генеративних органів, стійкість посіву до пошкоджень шкідниками, ураження хворобами, а також величина та якість урожаю насіння сої. Особливо це характерно для умов Північно-східного Лісостепу України, де лімітуючим фактором виступає тепло, а в окремі роки – й волога. Оптимальні строки сівби належать до тих факторів, які не можна змінити, ні компенсувати іншими - внесенням добрив, просторовим розміщенням рослин, зрошенням, системою підготовки ґрунту чи застосуванням пестицидів.

Метою наших досліджень було встановити лімітуючий вплив сортового складу, елементів посівного та збирального комплексу на ріст і розвиток рослин сої. Визначити оптимальні строки і способи сівби сортів сої різних груп стиглості.

Дослідження проводили в умовах північно-східного Лісостепу України в короткочасній польовій сівозміні Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН протягом 2016–2018 років. Ґрунти дослідних ділянок – чорнозем типовий мало гумусний слабовилугований крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі, орний шар якого характеризується основними показниками: глибина гумусового горизонту 55–68 см, в орному шарі ґрунту середній вміст гумусу – 3,8-4,1%, рН сольове – 5,9–6,8, сума ввібраних основ – 29-31 мг-екв., вміст рухомих форм фосфору і калію за Чириковим відповідно 8,3–11,3 та 6,9–9,2 мг на 100 г ґрунту.

При проведенні досліджень використовували схему досліду, де фактор А – сорти різної групи стиглості: Легенда (скоростиглий – 000), КиВін (ранньостиглий – 00), Омега Вінницька (середньо ранньостиглий – 0); фактор В – способи сівби: рядковий (міжряддя 15 см), широкорядний (міжряддя 30 см); фактор С – строки сівби: рівень термічного режиму ґрунту (РТР) на глибині 10 см – 8 °С, рівень термічного режиму ґрунту на глибині 10 см – 12 °С. Сорти сої рекомендовані для вирощування в умовах Північно-східного Лісостепу України. Категорія насіння – еліта, попередник – озима пшениця. Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони проведення досліджень, крім елементів, що досліджували. Посівна площа ділянки 50 м<sup>2</sup>, облікова 25 м<sup>2</sup>.

Проведення досліджень в умовах Північно-східного Лісостепу України обумовлено необхідністю вивчення агробіологічних основ інтенсифікації вирощування сої, розробці на принципах адаптивного рослинництва ефективних елементів технології, впровадження яких забезпечує збільшення виробництва високоякісного зерна сої.

Висота рослин сортів сої різних груп стиглості змінювалась в залежності від строків та способів сівби. Найвищі значення цього показника були у сорту Омега Вінницька при другому строку сівби (при РТР ґрунту на глибині 10 см – 12 °С) та при ширині міжрядь 30 см – 1,11 м в середньому за три роки.

Вплив строків і способів сівби на загальну кількість бобів істотно виражений був у сорту Омега Вінницька – 27,9 шт./рослину при ширині міжрядь 30 см та першому строку сівби. Деяко нижча кількість бобів формувалась у сорту КиВін – 27,3 шт./рослину при ширині міжрядь 30 см та другому строку сівби.

Максимальний прояв сортових особливостей за показником врожайності, в середньому за роки досліджень було зафіксовано у ранньостиглого сорту КиВін – 2,96 т/га на варіантах з шириною міжрядь 15 см та другим строком сівби. Ширококорядний спосіб сівби виявився оптимальним для середньо ранньостиглого сорту Омега Вінницька – 28,2 т/га при другому строку сівби.

УДК 633.3:31.1

**БУТЕНКО А. О., МАКУХА С. В., СЕДОЙ В. В.**

### **ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ КОРМІВ**

Аналіз результатів хімічного складу різних видів кормів свідчить про те, що їх якість у багатьох господарствах залишається незадовільною. Причини потрібно шукати у самому технологічному процесі. Так, щорічно при заготівлі сіна втрачається 40% поживності трав, у т.ч. майже половина білка. Скорочення цих втрат вдвічі не тільки сприяло б значному зміцненню кормової бази для тваринництва, але й майже на третину знизило б собівартість кормів у розрахунку на одну кормову одиницю. Значні втрати поживних речовин спостерігаються і при заготівлі силосу: до 25-30% закладеної маси втрачається від зростає вміст масляної кислоти.

За даними болгарського вченого Іванова П. причини втрат поживних речовин при заготівлі різних кормів полягають у наступному: при заготівлі сіна найбільше поживних речовин втрачається у полі; при виробництві силосу

Під час заповнення силососховищ; Найкраще збереження високої поживності трави забезпечує сінаж. Якщо при згодовуванні зеленої трави вихід продукції прийняти за 100%, то при згодовуванні її у вигляді сінажу він становить 78, силосу 67, сіна штучного сушіння 54, при сушінні в полі 26%.

Доведено, що із загальної недотримання оптимальних строків кількості поживних речовин в збирання 43%, урожаї зеленої маси щорічно порушення технологій заготівлі - 24%; втрачається через неправильне зберігання 33%.

Як наслідок є вихід кормових одиниць із урожаю кормових культур низький і становить по: сіну 50,3; силосу 62, сінажу -74%. Отже, дуже гостро стоїть проблема якості грубих і соковитих кормів. Близько 25% кормів є некласними, не відповідають вимогам Держстандартів. Так, поживність 1 кг сухої речовини силосу становить 0,15-0,20 к. од. замість 0,22-0,30; сінажу 0,26-0,32 замість 0,40-0,45; трав'яного борошна 0,5-0,7 замість 0,8-0,9. Це є основою значних перевитрат кормів.

Отже, важливо направити зусилля на пошук ефективних заходів щодо зниження втрат вирощеного врожаю кормових культур та підвищення їх якості. Виходом із цієї ситуації є широке впровадження прогресивних технологій вирощування і особливо заготівлі кормів, а саме: збільшення обсягів заготівлі пресованого сіна та сіна з досушуванням активним

вентильованню. Заготівля сіна за прогресивними технологіями дозволяє значно збільшити вихід кормових одиниць з кожного гектара та поліпшити якість корму.

Значним резервом поліпшення якості консервованих кормів і зменшення втрат поживних речовин є ретельне дотримання технологій силосування та сінажування залежно від особливостей культур, строків їх скошування та погодних умов, що сприяє збереженню 90-95% поживних речовин вирощеного врожаю та одержанню корму високої якості. У зв'язку з цим розроблена технологія заготівлі сінажу з поживністю до 0,9 кормових одиниць в 1 кг сухої речовини і вмісті 120-140 г перетравного протеїну.

Якість корму значною мірою визначається дотриманням оптимальних строків збирання культур для заготівлі різних видів кормів. За збирання багаторічних трав в оптимальні строки одержують корм з поживністю 1 кг сухої речовини 0,90-0,95 к. од. При вмісті 120-150 г перетравного протеїну. Загальний збір поживних речовин з одиниці площі зростає в 1,5 рази і більше. Раннє збирання травостою забезпечує одержання ще одного-двох повноцінних укосів трав, тобто з'являється можливість багатоукісного використання площі. Завдяки багатоукісному використанню травостоїв у ранні строки скошування загальний збір кормових одиниць зростає на 50%, перетравного протеїну на 80% у порівнянні із збиранням у фазі цвітіння.

Зменшенню втрат поживних речовин та поліпшенню якості корму сприяють хімічне, біологічне та фітоконсервування при заготівлі силосу. Заготівля силосу із застосуванням хімічних консервантів сприяє зростанню виходу високоякісного корму, дозволяє збирати силосні культури навіть у нестійку погоду і зберігати 90-95 % поживних речовин сировини. Встановлено, що навіть при правильній ферментації молочнокислі бактерії споживають прості вуглеводи, вільні амінокислоти і крохмаль. В результаті вміст обмінної енергії в 1 кг сухої речовини знижується на 0,9-1,0 МДж. Протеїн втрачається навіть при дотриманні усіх правил силосування. Доля загального азоту зменшується від 80 до 50%. Утворюються аміак і масляна кислота.

Усі консерванти: мурашина, пропіонова, бензойна кислоти, Віхер-розчин та Віхер-кислота, а також сечовина знижують протеоліз. Встановлено, що при застосуванні консервантів знижуються втрати протеїну на кожен 1 млн. т силосу від 5,6 до 19,8 т. Додатковий вихід обмінної енергії на 1 млн. т силосу з консервантами становить 60-160 млн. МДж, що прирівнюється до збору енергії з площі 1,03-2,76 тис га багаторічних трав.

Поліпшує якість силосу внесення консервантів. Їх краще вносити не пошарово насосами, а дозаторами НР-4 або НР-7 при збиранні та подрібненні маси, що забезпечує рівномірність внесення до 95% та зниження втрат від 47 до 24%. Також сприяє поліпшенню якості силосу насичення його маси діоксидом вуглецю (карбонізація). Для проведення цієї технологічної операції масу, що силосується, укладають в траншеї, ущільнюють, потім насичують діоксидом вуглецю з одночасним витісненням повітря та охолодженням.

Останніми роками впроваджується фітонцидний спосіб консервування люцерни разом із ріпаком, гірчицею, редькою олійною. При цьому роль консерванту відіграють тіоглікозиди. Збирати та подрібнювати масу починають у фазу створення стручків капустияного компонента, дотримуючись співвідношення між люцерною та гірчицею білою 3:1. Такий силос містить в 1 кг сухої речовини 0,88 к. од., 29,4% сухої речовини, 50,3 мг каротину. Вміст молочної кислоти складає 66, оцтової 34%. Прискоренню сушіння сприяють: плющення стебел бобових трав, яке проводиться одночасно з їх скошуванням косарками-плющилками; механічна обробка трав при скошуванні ворущіння, розпушування та обертання валків; укладання скошеної маси у нещільні, добре провітрювані валки з великою поверхнею.

У країнах Західної Європи нині застосовують спосіб здирання кутикули стебла, що сприяє збереженню пружності (тоді як при плющенні це втрачається), добрій циркуляції повітря у валках, прискоренню волого втрати, запобіганню втрати поживних речовин через витікання соку із скошених рослин. Волога за таких умов видалається через стінки клітин шляхом дифузії.

У Великобританії вперше була створена косарка-кондиціонер (нині використовується у господарстві Агро-Союз), при застосуванні якої зовнішня оболонка трав руйнується V-видними металевими пластинами. Маса складається нещільним шаром (прискорюється сушіння). Інколи у бобових спостерігається часткове розривання листків, тому металеві пластини останнім часом замінені на поліетиленові щітки або барабани. Для прискорення сушіння сіна люцерну рекомендується обприскувати в період скошування дешевими та нешкідливими хімічними речовинами, наприклад слабким розчином вуглекислого калію.

Підвищенню якості сіна сприяє пресування ефективна та високопродуктивна технологія заготівлі сіна, за якою у США готують 80-90, Великобританії 100, у Німеччині та Франції понад 50% цього виду кормів.

Останнім часом певна увага надається хімічному консервуванню сіна. Така технологія передбачає:

- скорочення строків збирання;
- зменшення їх залежності від погоди;
- збирання сіна підвищеної вологості (25-30%);
- збереження його якості без досушування активним вентиляванням.

При хімічному консервуванні пригнічується ріст мікроорганізмів, зігрівання обмежується до 38 °С, зменшуються втрати поживних речовин, що запобігає псуванню корму під час зберігання.

Для сіна найбільш ефективним консервантом є пропіонова кислота. Проте її використання у нас та в інших країнах обмежується високою вартістю та технологічними труднощами при роботі з препаратом. Важко також досягти рівномірного ефективного внесення консерванту у великі тюки та рулони.

В Україні, як і в Данії, Германії та США, в якості консерванту з успіхом застосовується безводний аміак речовини сильнішої консервуючої дії, ніж пропіонова кислота. Він має сильні фунгіцидні властивості та підвищену дифузю, а тому ефективний для консервування укладеного на зберігання під поліетиленовою плівкою вологого сіна. Потрапляючи у вологе середовище, аміак реагує з водою, конденсується і запобігає зігріванню корму та утворенню плісняви. Застосовують його в дозі 3% від маси корму. Використання безводного аміаку сприяє підвищенню вмісту сирого протеїну та перетравності клітковини.

Отже, поліпшенню якості сіна сприяють: своєчасне скошування. При скошуванні у фазі бутонізації в 1 кг сухої речовини сіна міститься 150 сирого та 97,5 г перетравного протеїну, тоді як при скошуванні у фазі на кінець цвітіння відповідно 90,0 та 43,2 г; використання різних заходів для прискорення сушіння трав, таких як пресування, активне вентилявання та застосування хімічних консервантів; покращення умов зберігання. При зберіганні сіна у скиртах під відкритим небом протягом 8 місяців втрати поживних речовин становить понад 10-12, тоді як у пресованому вигляді в сіносковищі й лише 0,5-1,5%.

Застосування на збиранні трав таких прогресивних способів заготівлі сіна, як плющення бобових і бобово-злакових, активне примусове вентилявання при досушуванні, пресування та зберігання в критих сховищах забезпечують одержання додатково з кожного гектара посівів до 3 ц кормів у сухій речовині та до 1,5 ц протеїну.

УДК 633.3:31.1

### **БУТЕНКО А. О., ТХОРЕНКО О. С., ШАПОВАЛ С. В., ЩЕБЕТУН І. В. НОВІ НЕТРАДИЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ КОРМІВ ТА ЇХ ЯКІСТЬ**

*Силосування соломи та інших відходів рільництва.* В даний час в більшості країн світу, в тому числі високорозвинених, солома вважається цінним резервом кормів і джерелом вуглеводів, тощо в ній міститься до 45% целюлози і 25% пектозанів. Проте ефективне використання енергетичних поживних речовин соломи (целюлози та геміцелюлози)



обмежується наявністю в оболонках клітин міцного вуглеводно-лігнінового комплексу, який перешкоджає нормальному перетравленню корму.

Сучасна наука та практика використовують багато методів підвищення перетравності соломи: запарювання, опромінення, хімічна та біологічна обробка, гранулювання, брикетування. Останнім часом пріоритет надається дешевшим, менш трудомістким та енергоємним способам обробки соломи, до яких належить силосування. І надалі солому використовуватимуть в якості сухого компоненту при силосуванні високоволової зеленої маси кукурудзи, соняшнику, що сприяє збільшенню використання перетравної енергії до 30%. Додаток при силосуванні соломи, обробленої лугом (NaOH в дозі 45 кг/т) до зеленої маси кукурудзи, соняшнику та інших культур знижує втрати поживних речовин на 5-10%, сприяє поліпшенню перетравності органічної речовини на 18-20% та запобігає переокисленню силосу.

Також проводять обробку соломи каустичною содою - їдким натрієм. На 1 т соломи вносять 40-50 кг твердого луку і розчиняють у рівній кількості води. Для рівномірного розподілу розчину по соломі його доводять до об'єму 900-1000 л, а при внесенні пульверизатором - до 250-300 л. Через 6-8 годин солому можна згодувати. Для обробки лугом солому краще подрібнити. При цьому при температурі 18-20 °C та внесенні луку утворюється оцтова кислота, яка нейтралізується до оцтовокислого натрію, котрий і є основою поліпшення перетравності корму.

*Амонізація побічної кормової сировини.* Господарства України щорічно заготовляють значну кількість соломи, полови, стрижнів і стебел кукурудзи, кошиків соняшнику та інших відходів рільництва, які хоч і містять 0,22-0,37 корм. од. в 1 кг, проте коефіцієнти перетравності цієї групи кормів не перевищують 42-45, а лігніну - не більше 23,9 %. Саме це і впливає негативно на перетравність клітковини, протеїну, БЕР. Для підвищення поживної цінності і продуктивної дії грубих кормів стебла і стержні кукурудзи, кошики соняшнику, солому обробляють 25-% водним розчином аміаку з розрахунку 1,5-5 безводного аміаку до маси корму і витримують у буртах під пологом 20 днів, після чого 2 дні вивітрюють. В результаті такої обробки (амонізації) кількість розчинних фракцій лігніну зростає в 3,3 рази, що свідчить про позитивний вплив амонізації на руйнування целюлозно-лігнінових комплексів.

*Приготування нетрадиційних кормів.* Проблема, приготування нетрадиційних кормів порівняно нова і зумовлена такими чинниками: необхідністю інтенсифікації тваринництва; різким зростанням потреби в кормах; накопиченням відходів промислового і сільськогосподарського виробництва, які важко утилізуються.

За даними ФАО потреба тваринництва в протеїні щорічно зростала і становила 432 млн. т у 1990 році, 624 млн. т у 2010 та 800 млн. т у 2018 році. Отже, виникла потреба у застосуванні нових нетрадиційних джерел виробництва протеїну, яких в даний час нараховується декілька.

Широко розповсюджена технологія виробництва протеїну за рахунок продуктів біологічного синтезу одноклітинних організмів (дріжджі, бактерії, нижчі гриби, найпростіші водорості). Ці мікроорганізми мають високу швидкість росту, завдяки якій відбувається подвоєння біомаси дріжджів за 2-4 години, бактерій - за 15-45 хв. Такий білок має високу біологічну цінність, яка набагато вища, ніж у рослинного білку і прирівнюється до білків тваринного походження. Особливістю цієї технології є те, що для виробництва білка не потрібно великих площ, виробляється він на різних поживних субстратах, тобто його виробництво не залежить від природних факторів.

Найпоширенішими нетрадиційними джерелами виробництва протеїну є кормові дріжджі. Традиційною сировиною для їх виготовлення є відходи сільськогосподарського виробництва - вуглеводисті субстрати та гідролізати; відходи деревообробної, цукрової та спиртової галузей. Використовуються також нафтохімічна сировина, відходи виробництва етилового та метилового спиртів. Для виготовлення білка мікробіологічного синтезу економічно доцільною є технологія, основана на варінні целюлози на сульфаті луку. За такої

технології не потрібно дотримуватись умов стерильності, вона не потребує герметичного обладнання.

*Протеїновий концентрат із соку зелених рослин.* Сушіння зелених кормів на високотемпературних сушильних агрегатах АВМ-0,65 та АВМ-1,5 сприяє більшому збору кормових одиниць у порівнянні із сушінням у полі. Проте ця технологія характеризується значними витратами пального - до 200 кг на тону сухого корму. Механічне віджимання соку перед сушінням дозволяє знизити витрати палива на виготовлення корму на 40%. Цьому сприяє видалення половини вологи із зеленої маси рослин. Ця технологія дозволяє також приготувати сінаж без пров'ялювання трави у полі.

Розробка безвідходної технології приготування протеїнового зеленого концентрату (ПЗК) дозволяє збільшити збір білка з 1 га в 1,1 разу порівняно до вирощування люцерни на зелений корм, а вихід білка - у 2,8 рази. Із однієї тонни зеленої маси отримують 450-550 кг зеленого соку з виходом 1,5-10 кг ПЗК із злаків і 25-30 кг із багаторічних бобових трав.

Технологія приготування кормів з віджиманням соку передбачає скошування бобових трав у фазі "бутонізація-початок цвітіння" з одночасним подрібненням та транспортуванням до цеху, після чого зелену масу дозують та відокремлюють жом і сік. Жом висушують та готують трав'яне борошно або закладають на сінаж. Сік очищають від домішок, коагулюють гарячою водою та відстоюють. Після цього видаляють частину коричневого соку. Суспензію, що залишилася, розділяють на концентрат вологістю 50-60 % і коричневий сік. Вологий концентрат гранулюють у гранули діаметром 2-5 мм і досушують шляхом вентиляції на сушарці. Готовий гранульований концентрат упаковується в мішки або вивантажується насипом у транспортний засіб.

Протеїновий концентрат у сухій речовині містить: 40-60 % перетравного протеїну, 3,5-4 сирого жиру, 20-30 БЕР, 1-6 % сирової клітковини та 300-600 мг/кг каротину. Кілограм гранульованого концентрату містить 1,1 кормової одиниці.

УДК 633.12:631.8.022.3

**ВОЛОХОВА О. І.**

### **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВА НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ**

Основне завдання у виробництві продуктів харчування є збільшення виробництва зерна та підвищення його якості. Важливу роль у харчуванні людини відіграє гречка, крупа якої за поживністю, смаковими та дієтичними властивостями – один із найцінніших продовольчих продуктів. Гречка не може дати такого високого врожаю, як пшениця та інші зернові культури, проте за якістю її зерно значно переважає зерно злакових культур, насамперед за вмістом білка та ступенем засвоєння його організмом людини. Внаслідок обліку продукції за валовим показником, а не за її асортиментом і якістю зерна, гречка потрапила до ряду малоцінних культур. Низький рівень культури землеробства в багатьох господарствах, порушення технологічної дисципліни, недостатнє забезпечення матеріальними ресурсами є причиною того, що врожайність її залишається низькою. Тому, на сьогодні важливим завданням є досягнення сталого збільшення врожайності гречки, вирішення якого дозволить підвищити забезпечення населення високоякісними дієтичними продуктами харчування.

Аналіз двох періодів життєвого циклу гречки, а саме – вегетативний (від сходів до цвітіння) і генеративний (репродуктивний – від цвітіння до дозрівання), дозволив виділити наступні складові високого врожаю: насіння створюється в перший період, а накопичення його маси здійснюється в другий. Гречка відноситься до культур, у яких ріст вегетативних органів не припиняється впродовж усього періоду вегетації. Цей процес триває одночасно з розвитком репродуктивних органів і не завершується до їх дозрівання. Такий розвиток у гречки обумовлює її високі вимоги до факторів зовнішнього середовища, особливо в критичний період формування генеративних органів, цвітіння та плодоутворення [1].

Серед причин низької і нестабільної врожайності гречки називають недостатньо високу агротехніку вирощування [2], недосконалі сорти і застарілі технології вирощування [3], біологічні особливості гречки, зокрема, диморфізм її квіток, одночасність росту вегетативної маси, цвітіння і плодоутворення [4], опадання квіток і зав'язей через недостатнє постачання їх органічними речовинами внаслідок слабого листового апарату [5].

В системі агротехнічних заходів вирощування гречки низка питань піддається дискусії та спонукає до більш глибокого вивчення. Насамперед це стосується нових, більш високоврожайних сортів, рівня родючості ґрунту та реалізація запланованої врожайності гречки.

Дослідження проводилися в зерно-просапній сівозміні ННБК Сумського НАУ. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом типовим малогумусним слабовилугуваним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі, орний шар якого характеризується наступними агрохімічними показниками – рН сольової витяжки 5,4-5,8, гідролітична кислотність - 3,2, сума ввібраних основ 33,5 мг-екв, вміст рухомих сполук фосфору 10,8-12,5, обмінного калію за Чириковим 12,7 мг на 100 г ґрунту, вміст гумусу - 4,30%.

Агротехніка вирощування гречки була загальноприйнята: після збирання попередника проводили лушення стерні і зяблеву оранку на глибину 20-22 см. Весною проводили закриття вологи, дві культивації з боронуванням і коткуванням, друга на глибину загортання насіння з прикочуванням посіву. Облікова площа ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова

Дослідження з вивчення особливостей формування продуктивності рослин гречки сорту Селяночка залежно від норм висіву насіння – 2,5, 3,0 і 3,5 млн./га схожого насіння і застосування стимуляторів росту та мікроелементів упродовж різних фаз росту та розвитку: обприскування вегетуючих рослин 1. у фазу початку гілкування - Вимпел 2 (0,5 л/га) + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га); 2. у фазу бутонізації - Авалон (0,5 л/га + Оракул мультикомплекс (1,0 л/га).

В результаті проведених досліджень слід виділити високу ефективність обробки вегетуючих рослин гречки регулятором росту Вимпел 2, 0,5 л/га у поєднанні з мікродобривом Оракул мультикомплекс, 1,0 л/га у фазу початку гілкування за всіх норм висіву насіння. При цьому нами отримано додатково 0,34-0,57 т/га зерна гречки за врожайності 1,90-2,09 т/га (рис. 1). Більш позитивно відреагували на підживлення рослини гречки на варіанті із нормою висіву 3,5 млн./га схожого насіння.

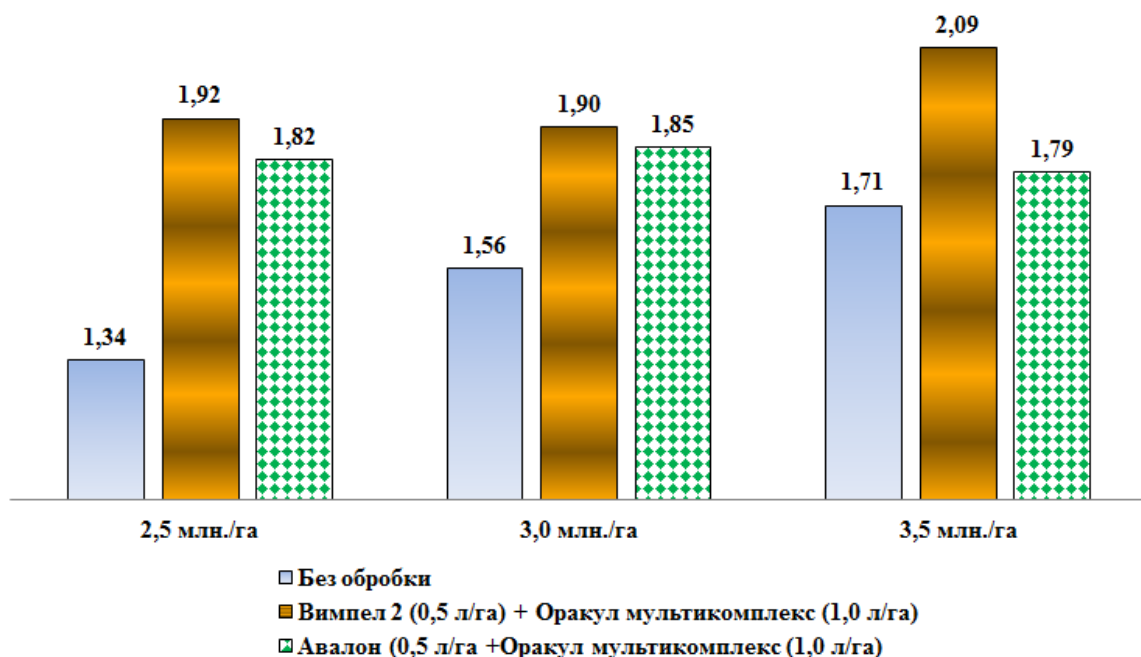


Рис. 1 Ефективність застосування регуляторів росту і мікродобрив на посівах гречки сорту Селяночка

Обприскування рослин гречки у фазу бутонізації стимулятором Авалон, 0,5 л/га і - мікродобривом Оракул мультикомплекс, 1,0 л/га сприяв росту врожайності, але прирости врожаю були суттєво нижчими - 0,08-0,48 т/га у порівнянні з контрольним варіантом.

### Література

1. Алексеева О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки : навч. посіб. Київ : Вища шк., 2004. 213 с.
2. Арбузов Д. С., Камилин И. В. Агротехника высоких урожаев проса и гречихи. Пенза, 1961. 36 с.
3. Білоножко В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П. Оцінка показників урожайності насіння гречки. *Вісник аграрної науки*. №6. 2002. С. 40-42.
4. Паушева З. Г. Значение легитимного оплодотворения цветков гречихи в повышении ее урожаев : Биология и возделывание гречихи. Москва : Сельхозгиз, 1962. С. 33.
5. Власюк П. А. Влияние триэтанол аминовой соли гидразида малеиновой кислоты на урожай зерна гречихи. Пути повышения урожайности крупяных культур. Киев, 1969. С. 99.

УДК633.15:631.8.022.3

*ГАВЛЕЙ Є. В.*

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТАРТОВИХ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

Кукурудза є однією з найвибагливіших рослин до родючості ґрунтів та їх забезпеченості доступними поживними речовинами, тому їй потрібні значно вищі норми мінеральних добрив, ніж іншим зерновим культурам. Напротязі всього вегетаційного періоду кукурудза утворює велику кількість зеленої маси, тому вона споживає значні обсяги добрив протягом всієї вегетації. Вибір марки та норма внесення добрив під кукурудзу залежать від вмісту рухомих форм елементів живлення в ґрунті, запланованої врожайності, біологічних особливостей культури, попередника, системи обробітку ґрунту та кліматичних умов. Розрахункові норми добрив (кг/га д. р.) на заплановану врожайність зерна кукурудзи, залежно від вмісту елементів живлення в ґрунті.

В сучасних умовах внесення добрив є важливою частиною для отримання високого врожаю культури. Найчастіше вплив температури на живлення рослин розглядається з позиції фосфору, оскільки саме цей елемент є найбільш проблемним на початкових етапах розвитку культури. Критичними в цьому випадку є як низькі, так і високі температури, які обмежують поглинання фосфору слабозвиненою кореневою системою.

Стартові рідкі добрива в порівнянні з сухими комплексними добривами більшою мірою використовуються рослиною та впливають на проростання і використовуються для стимуляції належного раннього вкорінення та росту. Стартові добрива на основі фосфору із низьким вмістом азоту покращують та прискорюють ранній розвиток кукурудзи, допомагають максимальному збільшенню виробництва зерна. У більшості випадків найкращий стартовий ефект настає від внесення фосфору. Однак найкращої комплексної взаємодії можна досягнути при застосуванні азоту та фосфору в рівних частинах.

На ринку добрив сьогоднішня ситуація як ніколи потребує оптимізації системи живлення рослин, пошуку оптимальних технологій підвищення коефіцієнтів використання поживних речовин та ефективності виробництва. Насамперед стоїть завдання отримання максимальної економічної віддачі від кожної вкладеної в добрива гривні, що саме можливо за рахунок впровадження нових форм добрив, методів їх використання, вдосконалення норм та схем застосування.

Одним із найбільш ефективних і найсучасніших підходів оптимізації живлення рослин сьогодні є використання рідких стартових добрив [1], що дає змогу внести невелику кількість поживних речовин в насінневе ложе одночасно з сівбою. Така практика поширена в багатьох країнах світу, особливо в США та Канаді.

Перед сухими гранульованими формами в рідких форм стартових добрив існує багато переваг, особливо в умовах недостатнього зволоження. Рівномірність внесення, швидке проникнення до кореневої системи, високий коефіцієнт використання рослинами поживних речовин забезпечують майже повне їх засвоєння [2].

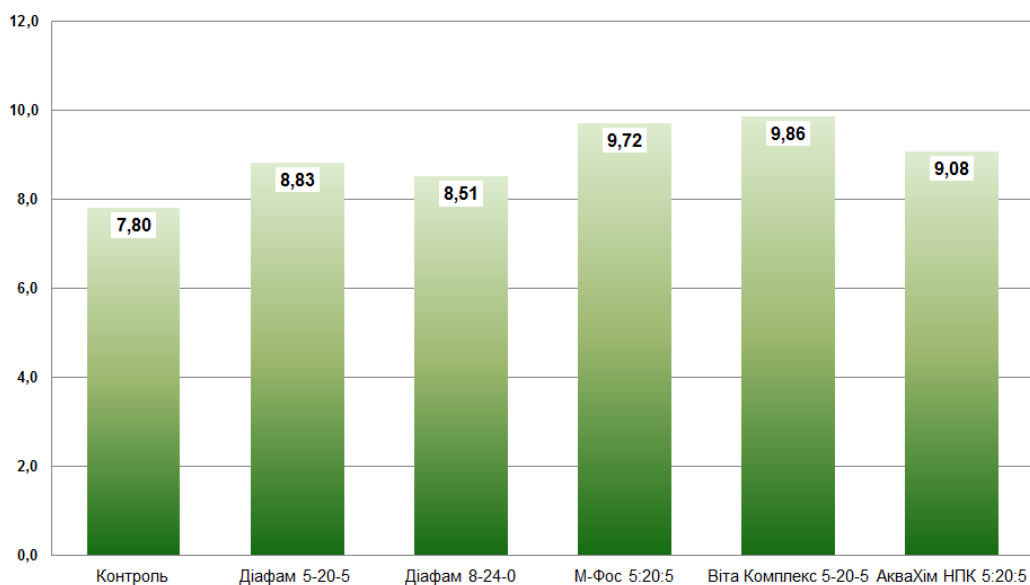
Переваги внесення рідких мінеральних стартових добрив: 100 % доступна ортофосфатна форма фосфору; менша залежність від посушливих умов; ефективне засвоєння за низьких температур ґрунту; висока ефективність за низьких норм внесення; відсутність корозії обладнання; безпечність для рослин за оптимальних норм; низький сольовий індекс (безпечність для проростків і листків); низька температура кристалізації; ідеальна можливість сумісного внесення з мікроелементами, пестицидами і біодобривами [3].

Дослідження проводилися на базі науково-дослідного пункту СТОВ «Придніпровський край» Агрохолдинг «КЕРНЕЛ». Ґрунт, на якому проводилися дані дослідження, представлений у вигляді: чорнозем типовий малогумусний слабовилугуваний крупнопилуватий середньосуглинковий, вміст гумусу за Тюрнім – 3,5-4,0 %.

Попередником під досліджувану культуру була кукурудза на зерно. Закладання дослідів проводилося за схемою однофакторного дослідів. Посівна площа ділянок складала 5 га, облікова 3,68 га, повторність – чотириразова, що відповідає вимогам проведення дослідів із зерновими культурами. Чергування варіантів у повторенні було послідовне. Фоном під проведення дослідів були наступні елементи технології вирощування: мульчування рослинних решток; внесення КАС 32 в нормі 30 кг/га в поєднанні з деструктором стерні Екостерн 1,5 л/га; заробка рослинних решток дисколаповим знаряддям з одночасним внесенням НПК 8-20-30 в нормі 120 кг/га; закриття вологи; передпосівна культивування; сівба з рідкими добривами по варіантам разом з цинковмісним мікродобривом Квантум Хелат Цинку 1 л/га; ґрунтовий гербіцид Кратос 2,5 л/га. В якості досліджуваного об'єкта було використано гібрид кукурудзи ДКС 4590.

Дані польові дослідів закладалися і виконувалися згідно «Методичних вказівок щодо проведення польових дослідів і вивчення технології вирощування зернових культур» (Інститут землеробства УААН, 2001 [4] і з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи за Б.А. Доспеховим (1985) [5].

При дослідженні стартових рідких добрив було визначено наступні показники (рис.1).



**Рис. 1 Вплив внесення стартових рідких добрив на урожайність кукурудзи на зерно, т/га, 2019 р.**

Урожайність без внесення рідких стартових добрив склала 7,08 т/га; внесення в рядок Квантум Діафам марки НПК 5-20-5 в нормі 20 кг/га дало приріст врожаю 1,02 т/га; на

варіанті з внесенням Діафам 8-24-0 отримано додатково 0,71 т/га зерна; при внесенні М-Фос 5-20-5 в нормі 20 кг/га урожайність склала 9,72 т/га, що в порівнянні з контрольним варіантом на 1,92 т/га більше; внесення Віта Комплекс 5-20-5 дозволило отримати урожайність 9,86 т/га, що є найвищим показником серед досліджуваних варіантів; внесення добрива Аква Хім 5-20-5 сприяло отриманню урожайності зерна кукурудзи 9,08 т/га.

**Висновок.** В будь-якому випадку, кожне господарство націлене на отримання максимальної віддачі з вирощуваної площі. Досягнути даного показника можливо лише за рахунок оптимізації затратної частини на вирощування культури. Врахувавши сучасну вартість на мінеральні добрива, їх застосування потребує максимальної раціоналізації, а саме дотримання основних принципів удобрення: підібрати оптимальний вид добрива, розрахувати необхідну норму, а також технологічно правильно його застосувати врахувавши при цьому потребу рослин в даних елементах живлення. Тому рекомендую вносити мінеральні добрива одночасно з сівбою. Дані досліджень опрацьовано за один рік. Тому для більш коректних даних та пошуку найбільш оптимального елемента технології дослідження будуть проводитися ще мінімум два роки.

### Література

1. Господаренко Г.М. Агрохімія : посібник. Київ : Сік груп Україна, 2018. 560 с.
2. Логвинов М. Жидкие удобрения. Практика использования и внесения. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/zhidkye-udobreniya-praktyka-yspolzovaniya-y-vneseniya> (дата звернення 14.05.2020).
3. Рідкі стартові добрива «Квантум-Діафан» - це ваші ключі до урожаю! // Agrovio : веб-сайт. URL: <https://agrovio.com.ua/article.php?id=85> (дата звернення 14.05.2020).
4. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351с.

УДК 631.547.1:633.351:631.8

**ДАНИЛЬЧЕНКО О. М.**

### **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН СОЧЕВИЦІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Річний дефіцит рослинного білка Україні складає 1,4-1,8 млн. т, чи 25-30 %. У вирішенні проблеми збільшення та стабілізації виробництва рослинного білка, важливе місце належить зернобобовим культурам, серед яких сочевиця виділяється підвищеним його вмістом.

За вмістом білка сочевиця випереджає горох і квасолу. Білок сочевиці, як і інших зернобобових культур, багатий найважливішими незамінними амінокислотами, що необхідні для людського організму: лізин, триптофан, валін, аргінін та ін. Також, сочевиця є джерелом вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін, ніацин),  $\beta$ -каротину, мінеральних речовин, амінокислот і білка, що легко засвоюється організмом.

Важливе значення для отримання високої продуктивності сочевиці має інтенсивність початкових процесів росту. Один із заходів, що дає змогу вирішити поставлену задачу, – використання перед сівбою інокуляції насіння бактеріальними препаратами, що є основою для отримання здорових, дружніх сходів та сприяє покращанню посівних якостей насіння.

Дослідження проводили на базі навчально-наукового виробничого центру Сумського НАУ за загальноприйнятими методиками протягом 2016–2018 рр. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий потужний важкосуглинковий середньогумусний, який характеризується такими показниками: вміст гумусу в орному шарі (за І. В.Тюрніним) – 4,0 %, реакція

грунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5), вміст азоту, що легко гідролізується (за І. В. Тюрніним) 9,0 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Ф. Чиріковим) відповідно 14 мг і 6,7 мг/100 ґрунту.

Польові досліди закладали згідно з існуючими методичними рекомендаціями.

Площа облікової ділянки 20 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів систематичне. Повторність досліду триразова. Сорт сочевиці – Луганчанка.

Варіанти досліду: без інокуляції бактеріальним препаратом і з обробкою насіння:

- Ризогуміном (торф'яна форма на основі симбіотичних азотфіксуючих бактерій *Rhizobium leguminosarum* штам 31, фізіологічно активні речовини біологічного походження (цитокініни, ауксини, амінокислоти, гумінові кислоти), сполуки макроелементів у стартових концентраціях і мікроелементи в хелатованій формі;

- Поліміксобактерином (рідкий концентрат темно-коричневого кольору на основі фосформобілізуючих бактерій *Bacillus polymyxa* KB, механізм дії препарату пов'язаний із властивістю бактерій продукувати фермент фосфатазу та органічні кислоти, що забезпечує розчинення важкорозчинних мінеральних і органічних фосфатів ґрунту, а також продукувати стимулятори росту рослин та вітаміни групи В).

Інокуляцію насіння сочевиці проводили у відповідності з методикою Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН (м. Чернігів).

На контролі інокуляцію насіння не проводили.

Фони мінерального живлення: N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Висока польова схожість та виживаність рослин є одним з основних факторів, які започатковують отримання високопродуктивних посівів. Високі врожаї сочевиці можна одержати лише при забезпеченні рослин всіма необхідними елементами живлення та іншими факторами за умови оптимальної густоти стояння рослин.

Аналіз результатів досліджень із впливу бактеріальних препаратів і мінеральних добрив на польову схожість сочевиці показав, що найвищий показник схожості в середньому за роки досліджень був на варіанті з поєднанням передпосівної інокуляції насіння Ризогуміном і внесенням мінеральних добрив в дозах P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та становив 84,7 % та 85,3 % відповідно (рис. 1).

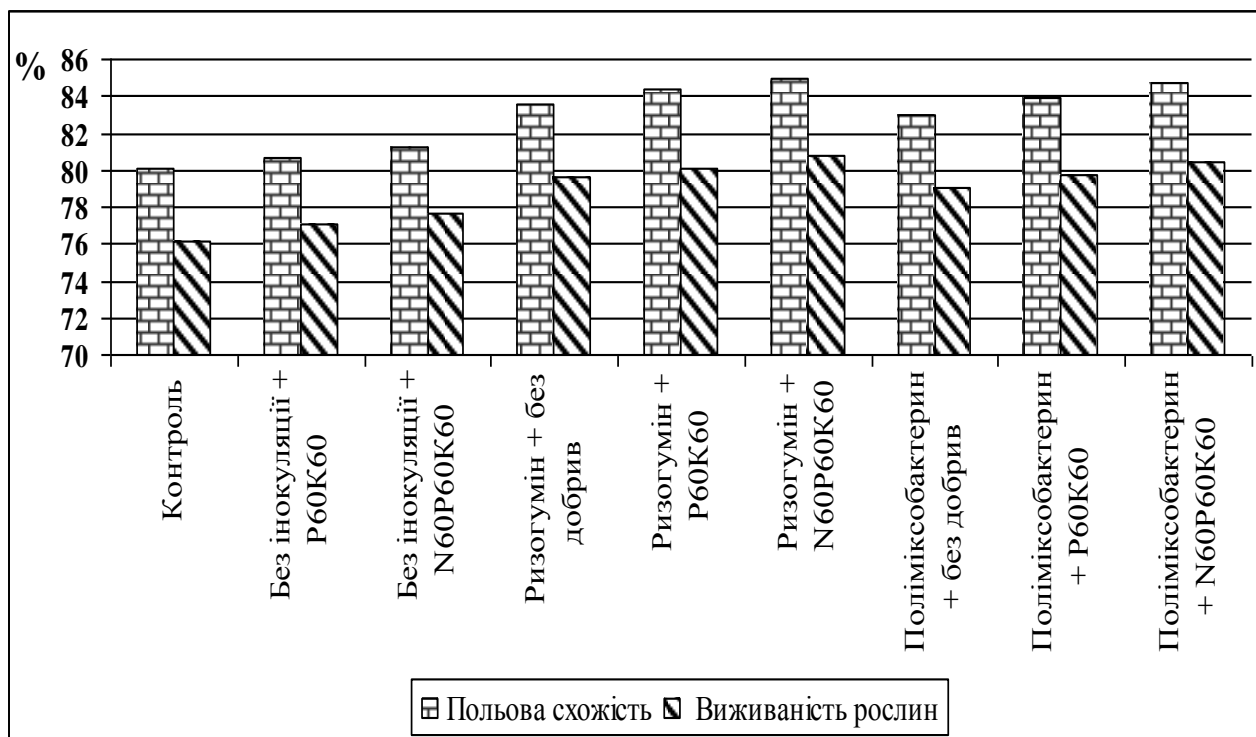


Рис. 1. Польова схожість насіння та виживаність рослин сочевиці залежно від дії передпосівної інокуляції та доз мінерального живлення, %

На варіантах з поєднанням передпосівної інокуляції Поліміксобактерином та мінеральних добрив польова схожість рослин сочевиці варіювала від 83,7 до 84,6 % і перевищувала контроль в середньому на 5,3 %.

Передпосівна інокуляція бактеріальними препаратами також забезпечила збільшення польової схожості в середньому на 3,8 % порівняно до контролю.

Серед варіантів досліду, де застосовували лише внесення мінерального добрива слід відмітити підвищення схожості насіння сочевиці на 1,04 % вище за контроль.

Одержані результати загальної виживаності рослин сочевиці у проведених дослідженнях показують, що параметри цього показника значною мірою залежать від інокуляції насіння біопрепаратами на основі азотфіксуючих та фосформобілізуєчих мікроорганізмів та внесення мінеральних добрив.

Так, внесення повного мінерального добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і інокуляція насіння бактеріальними препаратами сприяло кращій виживаності рослин сочевиці, зокрема, інокуляція насіння Ризогуміном підвищила виживаність до 80,9 %, а передпосівна інокуляція Поліміксобактерином – до 80,5 %.

Внесення лише мінерального добрива в дозах  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $P_{60}K_{60}$  підвищило виживаність рослин в середньому на 1,4 % порівняно до контролю.

Слід зауважити, що передпосівна інокуляція насіння бактеріальними препаратами на неудобренних варіантах досліду також підвищувала виживаність рослин (на 4,1 % порівняно до контролю).

У ході проведення досліджень доведено вплив передпосівної інокуляції насіння та мінерального удобрення на мінливість показників польової схожості та загальної виживаності рослин сочевиці протягом вегетації. Кращі показники польової схожості насіння та виживаності рослин в середньому за роки досліджень були на варіанті - поєднанням інокуляції насіння Ризогуміном і внесення повного мінерального добрива.

УДК 635.21

**ДУБОВИК В. І., КАСЬЯН Ю. О., СТАДНІЧЕНКО В. В., МАЦЮХА О. В.**  
**ВПЛИВ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ РОЗСАДНИХ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ**  
**КАРТОПЛІ**

Виробництво картоплі в 90-х роках майже повністю перейшло у приватний сектор. Тому основні площі під картоплею сконцентровані на присадибних ділянках, де немає сівозміни та сортооновлення. Внаслідок цього насіннєвий матеріал досить швидко втрачає свої продуктивні якості.

Вирощуванням картоплі генеративним способом вже давно займалися селекціонери для отримання вихідного матеріалу при створенні нових сортів. Але для отримання товарного врожаю бульб з ботанічного насіння необхідно відповідна технологія. Численними дослідженнями встановлено, що продуктивність картоплі, як і будь-якої культури, залежить від площі фотосинтезуючої поверхні листя. Однією з основних характеристик високопродуктивних посівів є формування в порівняно короткий період листової поверхні близько 40-45 тис.  $m^2/га$ . Для бульбового покоління картоплі на сьогоднішній день вже розроблені методики визначення оптимальної густоти насаджень за стеблостоем, масою садивних бульб та їх стеблоутворюючою здатністю. При вирощуванні картоплі з ботанічного насіння немає єдиної схеми садіння картоплі.

Метою наших досліджень було визначення оптимального площі живлення розсадних рослин. При цьому вивчались чотири варіанти схем посадки: 10x70, 15x70, 20x70, 25x70.

В результаті спостережень за ростом та розвитком надземної маси картоплі було встановлено, що схема посадки не впливала істотно на проходження фенологічних фаз та висоту рослин. Але простежувалась така тенденція, що із збільшенням густоти насаджень збільшується і висота рослин, а кількість стебел у куці – зменшується. При порівнянні варіантів за кількістю листків на куці була виявлена достовірна перевага за цим показником



при садінні картоплі за схемами 20х70 та 25х70 над 10х70. Але при розрахунку площі листової поверхні на 1 га склалась зовсім протилежна картина. Найбільш наближеним варіантом до оптимальної площі листової поверхні був якраз зі схемою 10х70 см (37633 м<sup>2</sup>/га), тоді як при 20х70 та 25х70 отримано 23009 та 21556 м<sup>2</sup>/га відповідно. Отже підсумовуючи вище сказане можна зробити висновок, що при вирощуванні картоплі з ботанічного насіння краще застосовувати схему садіння 10х70 см, бо формується більш оптимальна площа листової поверхні. В результаті аналізу складових врожайності виявлено тенденцію до зростання загальної кількості бульб під кущем та середньої маси бульби із зменшенням густоти посадки, а варіант 25х70 достовірно переважав варіант 10х70 см за цими показниками. Така ж сама ситуація склалася і з продуктивністю одного куща. При схемі садіння 10х70 см продуктивність одного куща картоплі становила 85,4 г, а при 25х70 – 135,3 г. Але в зв'язку з тим, що при схемі садіння 10х70 забезпечується густина стояння рослин на 1 га в 142857 кущів, а при 25х70 см – всього 57142 куща, то результати перерахунку продуктивності куща картоплі на урожайність з 1 га були доволі цікавими. Виявляється, що урожайність картоплі вирощеної з ботанічного насіння при схемі 10х70 см (122 ц/га) достовірно переважає варіант 25х70 (77,3 ц/га). А це значить, що доцільно вирощувати картоплю з ботанічного насіння використовуючи схему садіння 10х70 см, так як при цьому формується значно більша врожайність бульб картоплі.

УДК 633.85(477)

**МЕЛЬНИК Т. І., КОЛОСОК В. Г., ШАББІР Г., АЛІ Ш.  
ПРОДОВОЛЬЧА ЦІННІСТЬ ГІРЧИЧНОЇ ОЛІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ХІМІЧНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ**

Олієжирова промисловість України виробляє близько 50 видів рослинних олій, які розрізняються за жирно-кислотним складом, способом виробництва, ступенем очищення, органолептичними властивостями та іншими показниками. Залежно від жирнокислотного складу, співвідношення насичених і ненасичених, а також низько- і високомолекулярних жирних кислот рослинні олії мають різну консистенцію. Рідкі рослинні олії – група, яка займає найбільшу питому вагу серед харчових продуктів із вмістом таких кислот як олеїнова, лінолева або ліноленова.

Гірчична олія - це олія, що отримується з насіння гірчиці білої, чорної або сарептської (сизої). Ще з глибокої давнини гірчична олія була відома у багатьох країнах світу не тільки винятковими смаковими якостями, але і цілющими властивостями як джерело важливих для організму речовин. До складу гірчичної олії входять біологічно активні сполуки, вітаміни (А, D, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>4</sub>, Е, К, Р), поліненасичені жирні кислоти (вітамін F), фітостероли, хлорофіл, фітонциди, глікозиди, ефірна гірчична олія, в значній кількості присутні лінолева (відноситься до групи Омега-6) та ліноленова (відноситься до групи Омега-3) кислоти та ін. Склад гірчичної олії характеризується підвищеним вмістом біологічно активних речовин - фітостеролів (рослинних гормонів), яким притаманні бактерицидні властивості. Харчова олія має властивий запах та смак, без сторонніх присмаку та гіркоти. Особливістю гірчичної олії є стійкість до окислення: вона не гіркне за тривалого зберігання.

Поряд з багатьма позитивними якостями, гірчична олія містить ерукову кислоту, специфічну для олій родини хрестоцвітих, яка не утилізується ферментною системою людини і має тенденцію накопичуватися в різних тканинах, що не є сприятливим для організму. Саме тому досить довгий час широке використання гірчичної олії було обмежене високим вмістом ерукової та лінолевої жирних кислот, небажаних для харчової промисловості. Завдяки селекційним розробкам були виведені гібриди, які поєднують такі важливі господарськоцінні ознаки, як продуктивність, низькоеруковість та крупноплідність.

Зниження вмісту ерукової кислоти в процесі селекції відбувалося за рахунок підвищення частки олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот. Одночасно спостерігалось

зниження кількості ейкозенової кислоти. Сучасні сорти і гібриди, зокрема гірчиці сарептської, містять ненасичені кислоти на рівні 3,5-5,0 %, ненасичених - 95-97 %. Кількість олеїнової кислоти коливається в межах 44-48 %, лінолевої - 33-37 %, ліноленої - 11-14 %, ейкозенової - 0,7-3,0 %. Створення безрукових сортів гірчиці вплинуло на загальний вміст в насінні олеїнової та лінолевої кислот в бік покращення їх співвідношення. Окремими науковими дослідженнями доведено високу оксистабільність олії, отриманої з сортів з високим вмістом олеїнової та ліноленої кислот, яка в процесі виділення, рафінації та зберігання не втрачає нативні якості швидше, ніж олія з високим вмістом ерукової кислоти. Олія, що містить до 46 % олеїнової та 37 % лінолевої кислот, може застосовуватися на харчові цілі у свіжому вигляді (салатна).

Отже, вивчення якісних показників олій в насінні різних видів гірчиці дозволить більш широко використовувати її для потреб населення і, в першу чергу, харчової галузі.

УДК633.15:631.84:631.8.022.3

**НАУМОВ Є. В.**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

Відомо, що урожайність сільськогосподарських культур формується за впливу цілого комплексу абіотичних та біотичних факторів, серед яких значимим є фактор системи удобрення [1]. Внесення у ґрунт добрив це органічних і мінеральних речовин, сприяє збереженню та покращенню структуру ґрунту, його хімічних, фізичних властивостей і біологічного стану, а як так, сприяє збереженню родючості ґрунту та підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Однією із важливих умов збільшення ефективності вирощування кукурудзи є подальший розвиток системи її удобрення [2]. Класична основна теза Лібіха [Liebig, 1861] стосується забезпечення рослин поживними речовинами: рослини для свого росту та розвитку засвоюють поживні речовини, що поглинають з "оточуючого середовища", тобто з ґрунту. Протягом життєдіяльності рослин необхідно поповнювати запаси поживних речовин у ґрунті, оскільки їх кількість зменшується через поглинання й засвоєння рослинами.

Кукурудза - дуже вимоглива до поживних речовин рослина. Для утворення однієї тонни врожаю зерна разом із загальною масою вегетативної частини необхідно 25 кг N, 13 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і 22 кг K<sub>2</sub>O з розрахунку на діючу речовину, тобто кукурудза - це азотофіл й калієфіл, оскільки потребує велику кількість азоту та калію; вимогливість до фосфор в кукурудзи середня Кукурудзу через її високу екологічну чутливість, зазвичай, вирощують на кращих землях. Ефективне вирощування цієї вологолюбної, недостатньо посухостійкої культури можливе, насамперед, на глибокогоризонтних, багатих на гумус середньо-в'язких суглинкових ґрунтах.

Протягом останніх років сучасний аграрний ринок тримає стабільний попит на зерно кукурудзи. Товаровиробники держави, маючи можливість збуту вирощеної продукції, значно розширюють площі посіву під цією культурою. Проте відсутність збалансованої системи удобрення кукурудзи на зерно в умовах виробництва лише на 45-65% дозволяє реалізувати потенціал продуктивності сучасного гібрида.

На сьогодні в Україні не є рекордом врожайність зерна кукурудзи на рівні 10-14 т/га. Проте, як свідчить досвід американських фермерів, генетичний потенціал кукурудзи можна реалізувати значно повніше. В США фермер Девід Хул зміг зібрати з одного гектару 35,6 т/га зерна кукурудзи [3].

Численні дослідження у різних регіонах США вказано на високу мобільність азоту у ґрунті й суттєві ризики його втрат унаслідок таких природних явищ, як промивання і випаровування. Вони вказують на ефективність різних варіантів застосування азотних добрив:

1. внесення повної норми азоту винятково восени під основний обробіток ґрунту;
2. половинне внесення восени та навесні - під передпосівний обробіток ґрунту;
3. винятково весняне внесення - під час передпосівного обробітку;
4. роздільне внесення азоту - частину перед сівбою і під час сівби, решту - у більш пізні фази вегетації у вигляді рідких добрив у прикореневу зону рослин починаючи з появи десятого листка.

Найнижчу врожайність зерна кукурудзи було отримано у першому випадку, коли весь азот внесли восени. А от найвищі показники - коли на старті кукурудза отримала лише частину необхідної діючої речовини.

Кукурудза здатна формувати велику кількість біомаси, тому має підвищену потребу серед зернових культур у забезпеченні елементами живлення, особливо азотом. За нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками.

Критичний період засвоєння азоту - фаза цвітіння. У цей час висока температура сприяє проходженню процесів мінералізації і вивільнення азоту з ґрунту, який кукурудза використовує найкраще серед зернових культур. Тому норму внесення мінерального азоту орієнтовно встановлюють з розрахунку  $N_{15}$  на 1 т зерна на родючих ґрунтах і  $N_{20}$  на 1 т зерна на бідніших ґрунтах. За врожайності 8,0 т зерна необхідно внести  $N_{120}$   $N_{160}$ . За врожайності 10 т зерна кукурудза використовує орієнтовно  $N_{150-200}$  [4].

Норму внесення азоту встановлюють балансовим методом на основі виносу з ґрунту та за даними експериментальних досліджень науково-дослідних установ. Кукурудза добре реагує на внесення карбаміду або суміші карбаміду й аміачної селітри у співвідношенні 1:1. Спочатку засвоюється нітратний азот як найбільш рухомий і доступний. Амонійна форма азоту не вимивається з ґрунту, акумулюється в орному шарі і засвоюється рослинами пізніше. Частина трансформується у нітратну форму. Амідна форма азоту використовується рослинами в останню чергу, після переходу її в амонійну та нітратну форми.

Проведеними нами дослідженнями, щодо вивчення ефективності застосування різних видів азотних добрив на полях Східного регіонального управління СТОВ «Дружба-Нова», Сумська область на шести гібридах кукурудзи різних груп стиглості показав високу ефективність саме внесення рідких і газоподібних форм азоту. Достатньо високу ефективність показав варіант із внесенням безводного аміаку, при цьому врожайність зерна була в межах 10,2-11,0 т/га, дещо нижчі показники врожайності отримано при внесенні КАС-32 – 9,3-9,4 т/га зерна.

Застосування карбаміду у якості підживлення не сприяло суттєвому росту врожайності зерна кукурудзи. Це можна пояснити тим, що азот який міститься у цьому добриві втрачаються через випаровування, коли вносяться на поверхню ґрунту (вносяться врозкид чи у розчиненому вигляді). Поверхнево внесена сечовина легко випаровується, коли є багато рослинності або рослинних залишків на землі, коли температура вища  $13^{\circ}\text{C}$ , і коли норма внесення перевищує  $112 \text{ кг/га}$ , доки опади «зв'яжуть» азот [5].

### Література

1. Гудзь В. П. Землеробство. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
2. Янош Надь Кукурудза. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.
3. Павлюк І. Оптимізація азотного живлення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2019. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/15826-optymizatsiia-azotnoho-zhyvlennia-kukurudzy.html> (дата звернення 10.05.2020).
4. Лихочвор В. Система удобрення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/435-systema-udobrennia-kukurudzy.html> (дата звернення 10.05.2020).
5. Підживлення кукурудзи – рекомендації науковців США // Кукуль : веб-сайт. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/541-pidjivlennya-kukurudzi--rekomendatsiyi-naukovtsiv-ssha> (дата звернення 14.05.2020).

УДК 631.2:633.11

**РАДЧЕНКО М. В.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Зберігання зерна є одним з визначальних факторів стабілізації і збільшення зерновиробництва в Україні. Останнім часом цей фактор відіграє ще й економічну роль, оскільки за рахунок різної ціни на зерно є можливість отримати додатковий прибуток. Вирощений урожай потрібно не тільки зібрати, а й забезпечити його надійне зберігання. Основним завданням при зберіганні зерна є збереження його кількості та якості. Також необхідно пам'ятати про особливе поводження із посівним матеріалом. Він потребує особливого ставлення через часту незавершеність процесу дозрівання.

Охолодження зерна є одним із ефективних запобіжних заходів боротьби з комірними шкідниками. Його можна застосовувати як профілактично, так і з метою пригнічення життєдіяльності більшості шкідників. Достатньо температуру зернової маси довести до 8...10 °С. При температурі 5...6 °С термін надійності зберігання збільшується втричі. Ефективним і надійним є охолодження за допомогою холодильних машин, але воно потребує додаткових коштів і спеціальних пристроїв.

В передових країнах – зерновиробниках Канаді, США, Австралії втрати зерна сягають близько 7-8 %. Втрати в країнах «третього світу» становлять ледь не чверть зібраного врожаю, а за даними ФАО (Food and Agricultural Organization при ООН, 1995), в окремих країнах ця цифра сягає 30 і навіть 50 %. В Україні, як вважають фахівці, втрачається щонайменше 15 %.

Значно кращим способом охолодження зерна є використання штучно охолодженого повітря. Перевагою такого методу є те, що відбувається виморожування із зовнішнього повітря значної частини вологи, тобто осушують повітря, яке продувається через зернову масу. А з огляду на те, що зернова маса має досить низьку тепло- й температуропровідність, ця (знижена) температура в зерні буде зберігатися тривалий час, тобто протягом декількох місяців.

Метою дослідження є мінімізація втрат зерна та забезпеченні необхідних вихідних показників якості пшениці озимої, шляхом використання процесу охолодження при зберіганні.

Дослідження проводили на базі Степанівського філіалу Райз (Агротермінал Констракшн). Елеватор знаходиться в с. Степанівка Сумської області. Потужність одночасного зберігання – 488 тис. т. зерна. На Степанівському елеваторі 34 силоса, 8 з яких використовуються для насінневого зерна, вони мають 1,5 тисячі тон, 10 силосів мають можливість зберігати 4,200 тон зерна, 4 силоса мають ємність по 20 тисяч тон та 12 по 29,5 тисяч тон зерна, кожний. Силоси комманій GSI, BROCK і CHIEF. Для дослідження було використано два силоси об'ємом 20 тисяч тон. В одному силосі пшеницю озиму зберігали при звичайних умовах (активна вентиляція). До другого силосу було підключено охолоджувач для зерна Fluitech TKS 1600 (виробник TMS Туреччина). Температуру і вологість зерна вимірювали цілодобово. Схожість та енергію проростання визначали через кожні 10 днів. Аналіз якісних показників через кожні 5 днів.

В залежності від умов зберігання пшениці озимої вологість зерна коливалась від 14,0 до 13,3 %, зерно перебувало в сухому стані (вологість нижча за критичну). При визначенні показників свіжості зерна пшениці озимої було встановлено, що в досліджувальних силосах запах і смак відповідає нормальному зерну без побічних запахів та смаків.

Показники натурної маси зерна за звичайних умов зберігання коливалася від 748 до 758 г/л, методом охолодження від 740 до 756 г/л. За звичайних умов за час зберігання натура збільшувалася на 10 г/л, методом охолодження на 16 г/л.

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст білка та клейковини в зерні пшениці під час зберігання зростала. Так за звичайних умов зберігання вміст білка

збільшувався з 11,9 до 13,3 % (на 0,4 %), клейковини з 21,0 до 21,5 % (на 0,5 %), методом охолодження з 12,9 до 13,4 % (на 0,5 %), з 23,1 до 23,8 % (на 0,7 %), відповідно.

У процесі зберігання спостерігається загальна тенденція по обох дослідних зразках пшениці, щодо збільшення числа падіння. Однак слід відмітити, що у зразках зерна пшениці при зберіганні в звичайних умовах значення числа падіння були на початку зберігання (200 с), а через 1,5 місяців збільшилися до 245 с, методом охолодження з 208 с до 260 с, відповідно.

У процесі зберігання зерна відбувається зростання показника енергії проростання. Так, через 1,5 місяця зберігання цей показник зріс за звичайного способу зберігання на 21 %, методом охолодження на 26 %. В процесі зберігання найвищі показники енергії проростання і схожості зерна отримані при зберіганні зерна методом охолодження – 96, 95 %, відповідно.

**Висновки.** Таким чином, отримані експериментальні дані в наших дослідженнях свідчать, що кращі умови для формування якісних показників зерна пшениці озимої склалися на варіанті з зберіганням зерна методом охолодження. Такі умови зберігання забезпечили отримання зерна пшениці озимої з вологості 13,3 %, збільшенням: природи зерна на 16 г/л, кількості білка 0,5 %, клейковини 0,7 %, числа падіння 52 с. Показники енергії проростання і схожості за таких умов зберігання становили 96,0, 95,0 %, відповідно.

УДК633.11.631.548

**ОНИЧКО В. І., БОРОВИК В. І., МІЩЕНКО Є. М.**  
**АНАЛІЗ РІЗНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ РОСЛИН**  
**ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗИМОВИХ ПЕРІОД**

Важлива роль у вивченні причин загибелі рослин пшениці озимої та розробці заходів їх збереження у період зимівлі відіграють агрономічна наука та прогресивна виробнича практика. Встановлено, що найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють високоморозостійкі та зимостійкі сорти пшениці озимої, які сіють в оптимальні строки добірним протруєним насінням у якісно і вчасно підготовлений ґрунт із збалансованим режимом живлення і вмістом в орному шарі ґрунту не менше 20 - 30 мм продуктивної вологи. Рослини пшениці озимої за таких умов встигають до настання зими нормально розкущитись, сформувати добре розвинену кореневу систему та вузол кушення, в якому нагромаджується достатньо цукрів (25 - 30 % від маси) як захисних речовин проти дії на рослину низьких температур.

Поряд із агротехнічними заходами вирощування, важливими завданням під час перезимівлі озимини є діагностика стану посівів і своєчасне визначення проблем, які слід виправити на час відновлення вегетації рослин пшениці озимої.

До обов'язкових заходів, які слід проводити агрономічній службі на посівах озимих культур це осіннє та весняне обстеження. Восени посіви пшениці озимої обстежують після припинення вегетації рослин, тобто коли середня добова температура повітря утримується нижче 5°C. Навесні посіви обстежують через 10 днів після відновлення вегетації рослин.

Осіннє суцільне обстеження починають з огляду посівів на кожному полі із зазначенням культури, сорту, попередника, строку сівби, кількості добрив та часу їх внесення. На підставі визначення рівномірності густоти, фази та інтенсивності розвитку рослин, забарвлення листків, ступеня пошкодження рослин шкідниками і хворобами, засміченості бур'янами дають оцінку стану посівів - добрий, задовільний, поганий. Потім на пробних ділянках уточнюють кількість та кущистість рослин, зрідженість посіву з встановленням причин цього явища, визначають глибину загортання насіння та закладання вузла кушення.

Пробні ділянки завдовжки 1 м відбирають по діагоналі поля на двох суміжних рядах у характерних для посіву чотирьох місцях.

На розкущених посівах з оптимальною густиною рослини на ділянці викопують. Після цього підраховують кількість рослин та стебел, визначають коефіцієнт кушення (частка від ділення всієї кількості стебел на загальну кількість рослин з однієї ділянки). Вимірюють глибину загортання і залягання вузла кушення по етіолованій підземній частині стебла не менш як у 25 рослин.

За інтенсивністю забарвлення листків встановлюють ступінь забезпеченості рослин поживними речовинами (переважно азотом): добра забезпеченість - темно-зелені листки; задовільна - зелені; недостатня - жовто-зелені з окремими відмерлими листками.

На підставі оцінки та визначення середніх показників, які одержали на пробних ділянках, дають остаточку оцінку стану посіву кожного поля;

- добрий - нормально розкущені (три-п'ять стебел) та добре укорінені посіви з оптимальною і рівномірною густиною не менше 350- 400 рослин на м<sup>2</sup> ;

- задовільний - розкушені (понад п'ять стебел), перерості пости (заввишки 30-35 см). Крім того, недостатньо розвинені посіви (початок кушення - з'явлення третього листка) зріджені на 10-15 %;

- поганий - посіви у фазі двох-трьох листочків і сході а також пошкоджені та дуже зріджені на 25 % і більш незалежно від стану розвитку рослин.

Окремо обліковують площі без сходів.

Стан озимих навесні після перезимівлі оцінюють за п'ятибальною системою: 1 бал - зрідження дуже велике, збереглася незначна частина рослин; 2 бали - зрідження велике, кількість загиблених рослин перевищує 50 %; 3 - зрідження значне, загинуло 25 - 50 % рослин; 4 - зрідження невелике, загинуло менше 25 %; 5 балів - зрідження непомітне. Зріджені посіви підсівають або пересівають, залежно від ступеню їх зрідженості та стану рослин. Остаточний візуальний аналіз стану озимини та підрахунки життєздатних рослин проводять при відновленні їх активного росту.

Упродовж усього періоду перезимівлі рослин пшениці озимої обов'язковим заходом є проведення спостереження за життєздатністю рослин під час зимівлі та діагностики стану посівів методи оцінки їх стану. За нормальних умов перезимівлі моноліти або проби рослин для оцінки стану озимих відбирають у такі строки: 25 січня, 23 лютого та 10 березня. Коли ж умови перезимівлі несприятливі, проби для відрощування беруть додатково.

До найбільш поширених методів оцінки стану посівів рослин пшениці озимої у період перезимівлі слід віднести :

1. *Монолітний метод*, який базується на основі відрощування рослин з вирубаних на полі монолітів з наступним їх відрощуванням і визначенням життєздатності рослин посіву;

2. *Водний метод* полягає у відрощуванні рослин у воді;

3. *Метод цукрового розчину* базується на відрощуванні відібраних у полі рослин у цукровому розчині;

4. *Метод забарвлення тканин* полягає у фарбуванні зрізів рослин розчином кислого фуксину;

5. *Метод оцінки по конусу наростання* в основі якого лежить оцінка стану рослин із урахуванням кількості пагонів з різним ступенем ушкодження конуса наростання у відсотках загального їхнього числа в аналізованих рослин.

6. *Донський метод* полягає в оцінці стану рослин за інтенсивністю та характером відростання меристемної тканини вже на 2-3 день після відбору зразків.

Особливо слід виділити останній метод оцінки, який дозволяє у дуже стислі строки мати інформацію про стан рослин озимини. Суть його полягає в тому, що зразки рослин відбирають з двох суміжних рядків, так щоб кількість рослин була не менше 20 рослин (оптимальна їх кількість 30-50 рослин). При відборі слід враховувати, що якщо в день відбору температура повітря буде складати мінус 12-15°C, то під час транспортування до приміщення їх необхідно утеплити. Відібрані рослинні зразки переносять у тепле приміщення де вони відтають при кімнатній температурі. Потім відрізають ножицями корені залишивши їх довжиною близько 1 мм від вузла кушіння. На відстані 2 см від вузла кушіння

зрізують листя і корені. Рослини слід розкласти на шар бинту чи марлі і скрутивши їх в "рулон" помістити у вертикальному положенні в чашку Петрі, ростильню, чи інший посуд на дні яких повинен бути фільтрувальний папір, вата чи шар бинту, добре змочені водою. Щоб не створити умов "затоплення", рослини повинні бути у вологому середовищі, а не залиті водою. Для створення достатнього зволоження в посудині, її необхідно накрити склянкою чи загорнути в поліетиленовий пакет. Підготовлені зразки розміщують у місцях з температурою 24-26°C ( біля батареї чи пічки). Аналіз і підрахунок рослинних зразків проводять через 24 години.

У живих рослин (стебел) у результаті приросту меристеми з'являються паростки, довжина яких становить не менше 0,8 см, спостерігається приріст і корінців.

Якщо рослини (стебла) відросли на 0,1-0,3 см - такі рослини мають понижено життєздатність. Після відновлення весняної вегетації, при несприятливих умовах (різке наростання температури, відсутність опадів тощо) вони можуть швидко загинути. У загиблих рослин відростання не відбувається. Підраховують відсоток загиблих рослин від загальної кількості рослин у зразку.

УДК 633.12:633.581.48

**СТРАХОЛІС І. М., БЕРДІН С. І.**  
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**  
**СОРТІВ ГРЕЧКИ**

Гречка є стратегічним продуктом у сфері продовольчої безпеки України. Однак, формування ринку виробництва продукції польових культур в країні ставить під питання можливість самостійного забезпечення необхідної кількості крупи гречки для використання у критичні моменти в країні. Основним фактором, який призводить до зменшення посівних площ під гречкою, є невисокий прибуток з одиниці площі. Таким чином, питання підвищення врожайності цієї важливої культури в умовах витиснення її в групу нішевих культур є актуальним.

Удосконалення агротехнічних прийомів вирощування гречки через поєднання дії елементів технології (зокрема вибір сортів, біологічні препарати, мінеральні добрива, регулятори росту рослин, мікродобрива) сприятиме реалізації її генетичного потенціалу [2]. Як бачимо, комплексний підхід в формуванні оптимального живлення культури, а саме застосування біологічних препаратів на фоні раціонального внесення мінеральних добрив є найбільш доцільним з точки зору економіки культури.

В технології вирощування сільськогосподарських культур регулятори росту рослин є важливим фактором керування ростом і розвитком рослин у посівах. Вони дають можливість краще реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожай.

Тому в рамках НДР 14.04.00.22.П "Розробити агротехнічні прийоми підвищення реалізації генетичного потенціалу нових та перспективних сортів гречки для умов північно-східного Лісостепу України" були проведенні дослідження в посівах гречки в 2016-2018 рр за наступною схемою:

Фактор А – сорти - Селяночка (детермінантний морфо тип); Слобожанка (індетермінантний (звичайний) морфо тип).

Фактор В – фони удобрення: без добрив;  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ;  $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$ ;  $N_{16}P_{16}K_{16}$  в рядки;  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$ .

Фактор С – біопрепарати: Мікрогумін 200 г/га доза (оброблене насіння); мікродобриво Реаком 4 л/т (оброблене насіння); регулятор росту - гумат натрію 1,0 л/га (рослини оброблені в фазу бутонізації); Мікрогумін + Реаком (оброблене насіння); Гумат натрію (оброблено в фазу бутонізації).

Аналіз показників економічної ефективності вирощування гречки показав (табл. 1), що при внесенні мінеральних добрив  $N_{30}P_{45}K_{45}$  та  $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$ , як по сорту Селяночка, так і по сорту Слобожанка, виробничі витрати були найвищі по всіх варіантах.

**Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування гречки залежно від впливу сортових особливостей та агротехнічних заходів**

Біопрепарат, мікродобриво, регулятор росту	Доза мінераль-них добрив в кт. д. р. на 1 га	Селяночка		Слобожанка	
		Очікуваний прибуток, тис.грн./га	Рівень рентабельності, %	Очікуваний прибуток, тис.грн./га	Рівень рентабельності, %
Без обробки (насіння оброблене водою) - контроль	Без добрив	7,6	148,1	5,9	114,0
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	4,8	57,9	3,9	46,9
	$N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$	5,3	61,9	4,1	48,5
	$N_{16}P_{16}K_{16}$ в рядки	7,6	125,3	6,2	102,0
	$N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$	8,0	130,6	6,8	111,9
Мікрогумін 200 г/га доза(оброблене насіння)	Без добрив	7,9	151,7	6,1	116,7
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	5,4	63,8	3,3	39,5
	$N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$	5,8	67,6	3,7	43,2
	$N_{16}P_{16}K_{16}$ в рядки	8,6	140,2	6,6	107,5
	$N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$	8,8	142,9	7,1	115,0
Мікродобриво + Реаком 4 л/т(оброблене насіння)	Без добрив	8,8	169,0	6,5	124,2
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	5,9	70,7	3,7	44,4
	$N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$	5,5	64,2	5,2	61,1
	$N_{16}P_{16}K_{16}$ в рядки	8,3	135,8	6,5	106,4
	$N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$	9,0	144,9	7,4	119,7
Регулятор росту гумат натрію 1,0 л/га (рослини оброблені в фазу бутонізації)	Без добрив	8,6	164,2	6,9	130,4
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	6,0	71,4	4,0	47,8
	$N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$	5,7	66,1	5,4	62,1
	$N_{16}P_{16}K_{16}$ в рядки	8,4	136,6	7,0	114,1
	$N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$	9,7	155,1	6,6	105,4
Мікрогумін + Реаком (оброблене насіння) Гумат натрію (оброблено в фазу бутонізації)	Без добрив	9,3	174,9	7,3	137,8
	$N_{30}P_{45}K_{45}$	5,9	69,6	3,7	43,9
	$N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$	5,9	67,4	4,7	54,0
	$N_{16}P_{16}K_{16}$ в рядки	8,9	142,9	6,6	106,2
	$N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$	9,7	154,9	6,9	109,7

Найвищий очікуваний прибуток по сорту Селяночка серед варіантів з застосування мінеральних добрив було отримано при внесенні  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$  незалежно від варіанту застосування інокуляції насіння чи регулятора росту, в межах 8,8-9,7 тис.грн./га, рентабельність 142,9-155,1%.

По сорту Селяночка кращим за економічною ефективністю виявлено варіант з внесенням  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$  та застосуванням регулятора росту Гумат натрію в фазу бутонізації рослин, рентабельність – 155,1% та очікуваний прибуток – 9,7 тис.грн. /га, що відповідно на 24,5% та 1,7 тис.грн. /га більше від варіанту без обробки насіння при цьому ж внесенні мінеральних добрив.

Дещо нижчі показники отримано у варіанті комплексного застосування біопрепарату, регулятора росту рослин та мікродобрива у поєднанні з  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$ . очікуваний прибуток – 9,7 тис. грн. /га, рівень рентабельності – 154,9 % (додаток І), при цьому найвища урожайність отримана була саме на цьому варіанті – 2,20 т/га.

Найвищий показник урожайності по сорту Слобожанка (1,92 т/га) було отримано на варіанті застосування регулятора росту Гумат натрію з внесенням мінерального добрива в рядки  $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$ , але рівень рентабельності лише 62,1%. Все це свідчить про те, що отримана прибавка врожаю не перевищує понесені виробничі витрати. Слід відзначити варіант, який виявлено більш економічно ефективним, а саме з інокуляцією насіння мікродобривом Реаком, при внесенні мінерального добрива в дозі  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$ , де урожайність – 1,86 т/га при рентабельності 119,7%, а це на 57,6% більше за попередньо



описаний варіант. Дещо меншу економічну ефективність було отримано у при інокуляції насіння гречки Мікрогуміном, найбільший очікуваний прибуток становив 7,1 тис.грн./га при внесенні  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$ , рівень рентабельності - 115,0% .

УДК 631.84+632.1:933.16

**ОНИЧКО В. І., КЛЮЄВ А. В., ШАХОВ О. М.**

### **ВПЛИВ ГУСТОТИ РОСЛИН НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Боротьба з бур'янами лишається однією з головних проблем у землеробстві, від успішного розв'язання якої залежить зростання врожайності, поліпшення якості й здешевлення вартості сільськогосподарської продукції. На забур'янених полях знижується урожайність культурних рослин, погіршується якість продукції, що є наслідком негативного впливу бур'янів на задоволення потреб сільськогосподарських культур на протязі їх вегетації. За даними ФАО середньорічні втрати урожаю зернобобових у світі складають від хвороб – 11%, шкідників – 13% і 35% від забур'яненості посівів. В Лісостеповій зоні України потенційна забур'яненість орного шару ґрунту (0-30 см) складає 1,71 млрд. шт./га насінин бур'янів, з них 2337 шт./м<sup>2</sup> спроможні прорости за вегетаційний період.

Традиційно, основним прийомом боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів, але з урахуванням їх вартості необхідно проводити пошук більш дешевих організаційно-господарських заходів по зменшенню шкідливості бур'янів. Тому, уточнення ефективності агротехнічних заходів боротьби з бур'янами є більш доступним і дійовим методом їх контролю. Зміна умов і технології вирощування на перший план висуває проблему вивчення біології формування ценозів бур'янів, їх вплив на культурні рослини та конкурентоспроможність окремих агроценозів.

Дослідження проводились на посівах гороху сорту Готівський. Польові дослідження склалися з обліків бур'янів упродовж всього періоду вегетації гороху при різній густоті рослин: 0,8, 1,2, 1,8 млн.шт./га. Проводилося кількісне врахування бур'янів та спостереження за динамікою їх появи, облік забур'яненості посіву гороху, зважування бур'янів, структурний аналіз. Визначення видового та кількісного складу бур'янів проводили при появі повних сходів гороху, у фазу гілкування та перед збиранням урожаю.

За результатами досліджень встановлено, що у фазу повні сходи гороху загальна кількість бур'янів коливається від 101,4 шт./м<sup>2</sup> при густоті 1,8 млн.шт./га до 204,9 шт./м<sup>2</sup> - при густоті 0,8 млн.шт./га. Видовий склад бур'янів був представлений однорічними бур'янами: мишій сизий, куряче просо, лобода біла, редька дика, гірчак розлогий, щиряца звичайна, фіалка польова. Багаторічні бур'яни склали невелику частку (1,9-2,8% від загальної) і були представлені осотом жовтим та рожевим. Проведені обліки у фазу гілкування показали зменшення кількості бур'янів до 76,8 шт./м<sup>2</sup> - при густоті рослин гороху 1,8 млн.шт./га і 120,5 - 0,8 млн.шт./га. Загальна кількість бур'янів зменшилась у порівнянні з попереднім обліком. Кількість багаторічних бур'янів у дану фазу росту та розвитку гороху була майже однаковою і не залежала від густоти рослин гороху. На період збирання врожаю було відмічено збільшення кількості однорічних бур'янів на варіанті з густотою 0,8 млн.шт./га - до 129,0 шт./м<sup>2</sup>, з густотою 1,2 млн.шт./га - 99,4 шт./м<sup>2</sup>, в порівнянні з фазою гілкування.

Таким чином, встановлено, що динаміка появи бур'янів в процесі вегетації залежить від фази розвитку рослин гороху. Видовий склад бур'янів в основному представлений однорічними однодольними бур'янами. Він залежить від потенціалу природної засміченості поля та біологічних особливостей бур'янів. Густина стояння рослин гороху впливає на видовий склад і загальну чисельність бур'янів у посіві. В середині вегетації при утворенні великої вегетативної маси відмічається пригнічення бур'янів при густоті стояння 1,2 - 1,8 млн.шт./га.

УДК 631.527: 633.85

**ТРОЦЕНКО В. І., ЯЦЕНКО В. М., КОЛОСОК І. О.**  
**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕТАРДАНТІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ**

Одним із перспективних та недостатньо вивчених заходів підвищення урожайності та технологічності посівів сільськогосподарських культур є використання ріст-гальмуючих препаратів. Чільне місце серед останніх займають антигіберелінові препарати, які покращують рівень адаптаційних можливостей рослин, сприяють оптимізації габітусу та співвідношенню між генеративними й вегетативними органами рослин.

На сьогодні механізм дії антигіберелінових препаратів вважається уніфікованим та достатньо добре вивченим на сільськогосподарських видах рослин. Разом із тим, відмінності в реакції генотипів на умови вирощування зумовлюють необхідність постійної конкретизації доз препаратів та порядку їх застосування. Причиною такого стану є високий рівень сортової та технологічної диференціації більшості сучасних культур. У процесі реалізації моделі сорту (гібриду) у генотипів формуються та селекційно закріплюються чіткі алгоритми формування урожаю. Крім того, інтенсивні технології вирощування, також націлені на створення досить вузького діапазону умов вегетації рослин у посівах.

Результати досліджень застосування ретардантів на посівах зернових та деяких технічних культур суцільного способу сівби, вказують, що за рахунок коригування доз препаратів, їх концентрації, часу та кількості обробок зміна габітусу рослин відбувається без суттєвого зниження, а у деяких випадках навіть із підвищенням урожайності. Значно менша кількість повідомлень стосуються ефективності використання ретардантів у посівах просапних, високорослих культур у т. ч. соняшнику. Так, дослідження проведені у Греції не виявили суттєвої прибавки урожаю за рахунок використання ретардантів. На думку авторів дослідження, причиною цього є технологічна складність визначення строків проведення другої обробки внаслідок «розмитості» фаз розвитку рослин у посіві. За цих умов дія препарату може викликати зменшення розміру суцвіття окремих рослин та як результат, зниження фактичної урожайності посівів.

Таким чином дослідження загальних процесів реакції рослин соняшнику (у розрізі конкретних генотипів та умов вирощування) є актуальними й перспективними в науковому аспекті та для впровадження у виробництво.

Наразі найбільш відпрацьованим елементом застосування ретардантів на культурі соняшнику є передпосівна обробка насіння. За результати попередніх досліджень (Яценко В. М. та інші, 2016) було встановлено, що використання препарату хлормекват забезпечує скорочення гіпокотилу у гібридів LG 55.50, Славсон та сорту Есмань на 26,0; 19,1 та 19,8 % відповідно. Розширена програма досліджень із використанням препарату медокс дозволила виявити, що однією з причин сортових відмінностей є невіривняність насіння. Так, при середньому значенні показника у досліді 9,5% діапазон різниці довжини гіпокотилу сорту популяції Есмань склав від 6,2 до 27,4%. У лінії L14/25, із середнім показником 21,7% , діапазон значень був значно вужчий, а саме від 18,4 до 23,6%. Сходи гібридів F1 займали проміжне положення.

Загалом отримані дані вказують на можливість зниження ефективності саморегулятивних ростових процесів соняшнику під впливом ретардантів та необхідність розширення програми досліджень у розрізі сортів з урахуванням алгоритмів формування їх урожайності.

UDC 633.853.483

**MELNYK A. V., JIA PEI PEI, BUTENKO S. O.**  
**THE ROLE OF MELATONIN IN SALT STRESS ON MUSTARD**

Soil salinity is becoming increasingly serious problem for global agriculture. Among 230 million hectares of irrigated farm land, 20 % are affected by salt, and the proportion is increasing every year as a result of unsuitable irrigation practices. Thus, development of salt-tolerant research is an attractive and economical approach to solving this problem. Among the different approach, plant growth regulators are extensively used to regulate plant growth and to enhance plant stress tolerance. Therefore, exploring potential growth regulators and their mechanisms is highly important for improving salt tolerance in crops.

Melatonin (MEL), N-acetyl-5-methoxy-tryptamine, is ubiquitously distributed throughout the plant and animal kingdoms. In plants, early studies showed that melatonin plays important roles in regulating growth and development, such as seed germination (Wei W., Li Q-T, Chu Y-N, et al., 2015), rooting (Chen Q., Qi W-B, Reiter R. J, et al., 2009), flowering, photosynthesis (Murch S. J, Alan A.R., Cao J, et al., 2009). Experiments have shown melatonin has the same precursor and similar physiological functions as IAA to promote vegetative growth. In addition to its regulatory role, melatonin also act as a protective agent against various biotic and abiotic stresses, such as salinity, cold, drought, reactive oxygen species (ROS) and nutritional deficiency (Mukherjee S., David A., Yadav S., et al. 2014; Kaya A., Doganlar Z. B., 2019; Li J., Zeng L., Cheng Y., et al. 2018; Rodriguez C., Mayo J. C., Sainz R. M., et al. 2004; Qiao Y., Yin L., Wang B., et al. 2019). The significant characteristics of melatonin in plant responses against salt stresses have progressively been revealed. For watermelon seedlings, pretreatment with melatonin on roots alleviated NaCl-induced decrease in photosynthetic rate and oxidative stress (Li H., Chang J., Chen H., et al. 2017). Similar results were obtained that melatonin alleviates the damage of tomato seedlings under salt stress conditions through expediting the recovery of the photosynthetic electron transport chain, synthesizing proteins and preventing damaging elevations of ROS (Zhou X., Zhao H., Cao K., et al. 2016). Liu et al. (2018) also found that exogenous application of melatonin to rapeseed plants can improve the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-scavenging capacity by enhancing the activities of antioxidant enzymes such as POD, CAT and APX, and can also alleviate osmotic stress by promoting the accumulation of osmoregulatory substances, thereby effectively alleviating the damage of salt stress in rapeseed seedlings (Liu Z., Cai J-S., Li J-J, et al. 2018). In addition, melatonin is a naturally occurring indoleamine.

Due to strong adaptability, mustard planting area increased all over the world and served as an important oil crop and protein resource, is moderately sensitive to salt stress. Despite previous reports exogenous application of melatonin on mustard, to the best of our knowledge, no relevant study has been conducted on salt stress. In addition, salt stress can be applied accurately and reproducibly in the laboratory. It is a common approach to use NaCl in studies investigating the effects of salt stress. The findings provide further evidence for a physiological role of melatonin and a theoretical basis for melatonin application on improving salt resistance in agricultural practice.

UDC 633.853

**MELNYK A. V., HOU HANGHANG**  
**THE CONDITIONS OF PEANUTS GROWING IN CHINA AND IN THE WORLD**

Peanuts are China's third largest oil crop. According to the data of the US department of agriculture, in the past 20 years, the global peanut planting area has been steadily rising, and the peanut production has increased by more than 60%. In 2019, the peanut planting area in China reached 4.6 million hectares, accounting for 17.5% of the world's total. Its output is 17.5 million tons, accounting for 39.4% of the global total, ranking first in the world.

The main USES of peanut include food, oil and export, among which oil and food are the main consumption channels of peanut in China. At present, about 55 percent of peanuts produced in China are used for oil extraction, about 30 percent are processed into peanut products, and about 8 percent are reserved for the seed use.

The yield per unit area of peanut in China is about 200 kg per mu, while the yield of soybean is about 120 kg. The yield of peanut per mu is 60% higher than that of soybean. The oil yield of peanut is about 45%, and that of domestic soybean is about 18%. Therefore, the oil yield of peanut per mu is about four times of that of soybean per mu. China's peanut quality is good; it is highly competitive in the international market, the annual export volume is of 300,000 to 500,000 tons, which is about one-third of the world trade, ranking first in the world. The main export varieties of big peanut are Huayu no. 17 and Luhua no. 10. The representative export variety of floret is Baisha 1016.

With the improvement of people's living standard and the understanding of peanut nutrition, the consumption of peanut food is increasing, especially in western countries; peanut butter is a favorite food, in addition to oil, peanut can be made into more than 300 products. Scientific and technological progress will further enhance the level of the flower production industry, and the improvement of varieties, deep processing, and food development will make the profit margin of export in future significantly larger than at present. Peanut is not the only edible, kernel, peanut stem and leaves are high-quality feed, and shell can be used as construction materials, so our country's peanut industry has a broad development prospect.

Chinese peanut varieties can be divided into four main types: (1) Common type. Lateral branches alternate with inflorescence, it is much branched, leaf blade is obovate. The color is dark green. It is erect, tufted, or even prostrate. The size of the fruit is larger. Seeds are long cylindrical. The growth period is longer. (2) The dragon born type. Plants are prostrate, alternately flowering, hairy, with anthocyanins, pods are with keels (dorsal ridge) and hook-mouth, it cudgels. Fruit shell mesh deep, fruit is needle, fragile, easily broken. (3) Pearl bean. Lateral branches near main stem may have several inflorescence nodes continuously, only a few 2 branches. Leaf blade is elliptic, light green or green. Plant is erect or fascicular. The fruit type is smaller. The seeds are peach shaped. Dormancy is weak. (4) And multigranular. Lateral branches are with inflorescence at each node, rarely twice branched, main stem is with inflorescence. The plant is tall, stems and branches have obvious anthocyanins. Pods are club-shaped, with 3-4 seedpods in the majority. The seed is cylindrical.

UDC 633.85(477)

**MELNYK A. V., LI JIAWEI, ALI SH.**

### **FEATURES OF THE GROWTH REGULATORS OF WHITE MUSTARD CULTIVATION TECHNOLOGY**

White mustard (*Sinapis alba* L.) is a member of the large family of cruciferae. The growth and development of white mustard can be promoted by applying the growth regulator on the leaf surface timely and reasonably during the growth and development of mustard. A research was conducted in Sumy (Northeastern part of the Forest-steppe), Ukraine, in 2019 to explore the specific effects of different types of modulators. White mustard is an important oil crop (Liu Peiying, 1996) the seed oil content is 33% ~ 50%. It also produces mustard meal. The oil content of the seed is up to 40 %, the amino acid composition of the mustard protein is reasonable, and its lysine content is similar to that of soybean, while the content of lysine, methionine and other sulfur-containing amino acids is higher than that of soybean protein. mustard in addition to the use for extracting edible oil and feed, in the food industry can also make margarine, artificial protein. It is also widely used in metallurgy, machinery, rubber, chemical industry, paint, textile, soap making, papermaking, leather, and medicine and it has important economic value.

White mustard is an annual or biennial herb with a height of about 1 meter (Wang G. P., 2006). White mustard likes to grow in the sunny, warm environment, but this does not mean that it will not be able to grow in the secluded environment; white mustard has a good ability of resistance to "Yin". White mustard is cold resistant. Heat resistant ability is also good, so farmers while planting white mustard need not take into account the temperature factor, and it is not high to the requirement of the soil. In the barren or saline soil, there can be normal growth (Liu Min, 2016): In a word, the adaptability of white mustard to the environment is relatively strong. It is easy to cultivate.

Plant hormones play an important regulatory role in plant growth, development, and yield formation. For example, auxin produced at the top of plants or applied exogenously can transfer the nutrients needed for the plant growth to the parts where auxin is produced or applied, promote the absorption of mineral nutrients, and inhibit the growth of lateral buds (Baidiansha·Maimaitieli et al., 2007). In their research on cotton, there is the information that applying auxin after topping in field production could slow down the occurrence of premature aging of cotton leaves and increase the yield.

Cytokinin 6-BA can induce flower bud differentiation, promote lateral bud development, and branch growth, promote the formation of chlorophyll precursor (aminolevulinic acid, ALA) and the accumulation of chlorophyll (Yang A. Z., Mu X. L., Li M. L., Yu H. B., 2005), delay the aging of organs, reduce the loss, and improve the setting rate and fruit setting rate.

As a result, the importance of using foliar top dressing with regulators of growth of white mustard and the following studies in this direction should be noted.

UDK 631.11

**JIA GAI, VOLODYMYR ILCHENKO**  
**THE IMPACT OF GLOBAL WARMING ON AGRICULTURE AND ITS**  
**COUNTERMEASURES**

In recent years, with the intensification of the greenhouse effect, the problem of global warming is becoming more and more prominent, which has brought a serious impact on agricultural production. Global warming is the result of the combined action of many factors, people are most concerned about the decisive role of one or more factors. The analysis shows that natural factors are the basic factors affecting global warming, while human factors are the leading factors. On this basis, the main measures to mitigate and control global warming are discussed, such as reducing greenhouse gas emissions, improving the utilization efficiency of existing energy, afforestation, strengthening environmental protection to improve the agro-climate and ecological environment, and promoting eco-agriculture.

Statistics show that in the past 50 years, the greenhouse effect and other factors caused by industrial pollution have caused the global temperature to rise by about 0-15°C every year. Scientists predict that the average global temperature could rise another 1.5-4.5°C by 2050 if necessary measures are not taken. The rate of warming will be 5-10 times that of the last 100 years. In recent years, a series of natural disasters caused by global warming have occurred repeatedly, which have also brought serious impact on agricultural production. In this paper, the author expounds the impact of global warming on agricultural production, systematically analyzes the causes of climate warming, and discusses the corresponding solutions.

Global warming has caused changes in the layout and structure of agricultural production, increased the instability of agricultural production, and greatly increased agricultural costs and investment. Climate warming has a significant impact on the growth and development of crops. According to the law of effective accumulated temperature, climate warming will shorten the growing period of crops, leading to material accumulation and grain yield reduction. If the temperature increased by 1°C, the growth period of winter wheat was shortened by 17 days on average, and the yield was reduced by 10-12%. The growth period of maize was shortened by about 7d, and the yield was reduced by 5-6%. Climate change will also affect crop quality to varying

degrees. The increase of CO<sub>2</sub> concentration will lead to the enhancement of photosynthesis and the increase of mineral elements absorbed by the root system. However, the increase in CO<sub>2</sub> leads to an increase in the content of some components and a decrease in the content of others. For example, greenhouse gas can cause the increase of crude fat content and the decrease of crude protein content in seed, and cause the increase of crude starch content and the decrease of protein content in winter wheat grain.

The climate change (especially the increase of temperature in winter) leads to the easy overwintering of many pests and pathogens. which makes the effective overwintering base of pathogens and insect sources increase, and the distribution area of pests may be expanded. The increasing temperature lengthens the growing season of pests, and the number of generations of pests increases in a year. The increase of temperature, the increase of carbon dioxide concentration in the atmosphere and the increase of crop growth speed lead to the decrease of plant nitrogen content, agricultural pests need to take more plants to meet their own nutritional needs, and the change of crops and the increase of multiple cropping index may be conducive to the spread and damage of pests and pathogens.

Research shows that the temperature in the green area is more suitable for human habitation than that in the area with poor green. Governments should actively adopt policies on environmental protection, strengthen sanctions against environmental damage and protect limited forest resources. To strengthen the construction of nature reserve and encourages afforestation, returning farmland to forest, such as greening projects, increase the green coverage rate, thus improve the ecosystem carbon sequestration ability, effectively reduce the content of our fleet in the atmosphere. Make full use of agricultural climate resources adjustment of cropping system and structure, agricultural development strategy problem to adapt to climate change research, determine the focus of agricultural development, and the agricultural technology policy and guidance. The breeding of new varieties with strong resistance and the varieties and ecological types suitable for different climate and year types can enhance the ability of crops to resist natural disasters. To study the mechanism and law of agricultural disasters such as heat damage caused by high temperature and drought, put forward the ways and measures of adaptation and resistance, improve agricultural technical measures, improve the ability of disaster prevention and resistance, strengthen the prevention and control of diseases and insect pests, and strengthen the prediction and prevention of agricultural disastrous weather. We will improve the agricultural climate and ecological environment, promote ecological agriculture, and take necessary measures to slow down the rate and extent of global warming caused by the "greenhouse effect".

### References

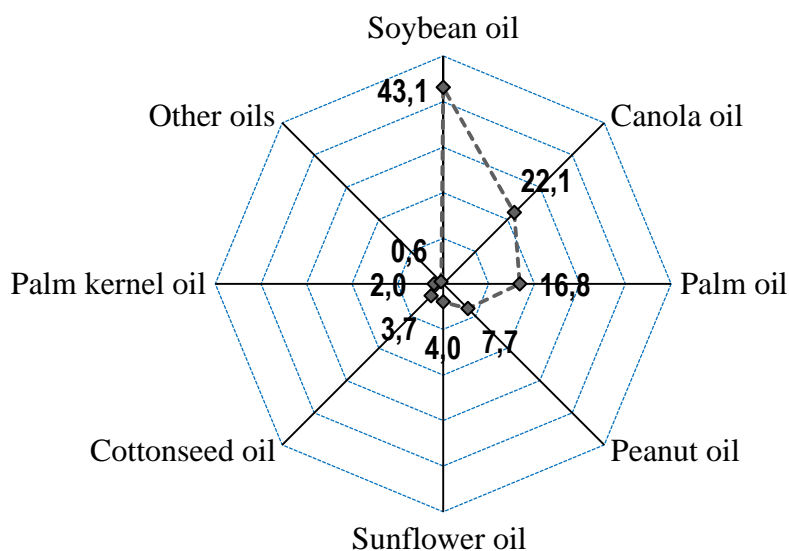
1. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. The 8th Session of Working Group II of the IPCC, Brussels, April 2007.
2. Climate Change 2007: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel Press, on Climate Change [M]. Cambridge university 2007.
3. Wei Xiong, Erda Lin, Yinlong. Climate change and critical thresholds in China's food security [J]. Climatic Change 2007, 81:205-221.
4. Cao Shuyu, Liu Liping, Li Yingtao. Agricultural meteorological disaster assessment and its development trend [J]. Beijing agriculture, 2015 (24).
5. Li Xiaoxia, Zhao Xuanding. Effects of climate change on agro-meteorological disasters and pests in China [J]. Agriculture and technology, 2017, 37 (18): 239.
6. Zhao Wenxiang. Impacts of climate change on agriculture and countermeasures [J]. China agricultural information, 2016 (02): 28-29.

UDC 631.53

**FU YUANZHI**  
**THE CURRENT STATE OF SUNFLOWER CROP IN CHINA**

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) belongs to the family Asteraceae. The *Helianthus* genus contains 65 different species of which 14 are annual plants. The sunflower that the most people refer to is *H. annuus*, an annual sunflower. The plant has a rough, hairy stem, broad, coarsely toothed, rough leaves and circular heads of flowers. The heads consist of many individual flowers which mature into seeds on a receptacle base. Sunflower is the world's fourth largest oil-seed crop and its seeds are used as food and its dried stalk as fuel. It is already been used as an ornamental plant, too.

**Main vegetable oils in China and their share.** Sunflower is one of the eight oil crops in China. Edible vegetable oils in China mainly include soybean oil, canola oil, peanut oil, palm oil, sesame oil, olive oil, sunflower oil and corn oil.



**Fig 1. Statistics on the proportion of consumption structure of edible vegetable oil products in China in 2018, %.**

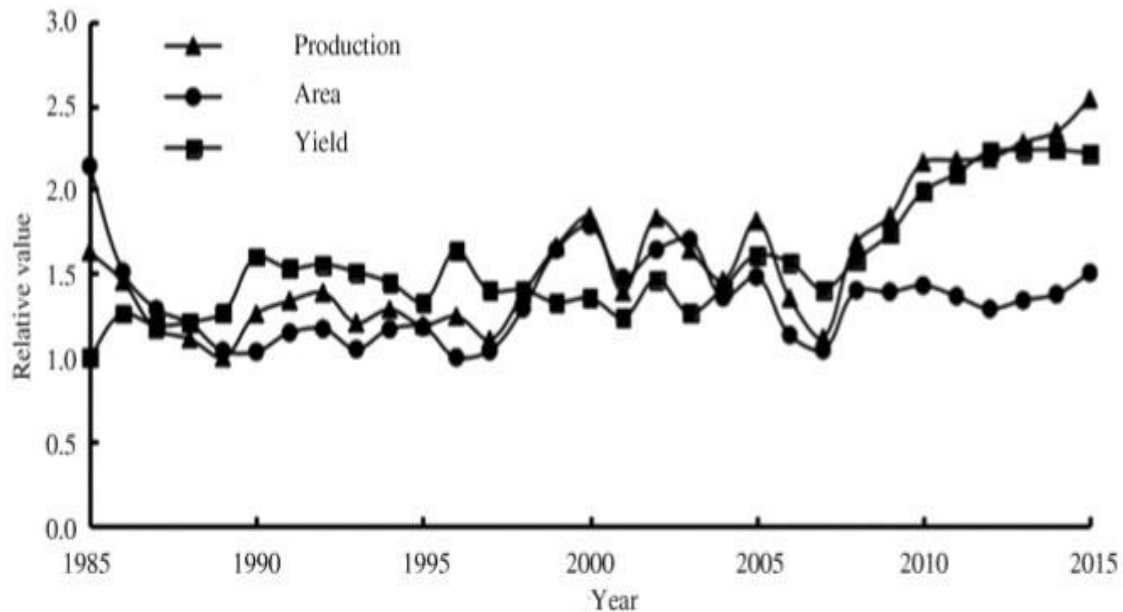
Based on the perspective of consumption structure, soybean oil is still the largest oil consumed by Chinese residents. Sunflower oil ranks fifth behind soybean oil, rapeseed oil, palm oil and peanut oil. In the recent year, the production of sunflower seeds in China has been growing rapidly. According to the data provided by the national grain and oil information center, the output of sunflower seeds in China increased from 2.492 million tons to 3.267 million t from 2014 to 2018, an increase of 31.1% in five years, higher than the global growth rate of 28.8%.

**Sowing area, regions and yield level of sunflower.** The area of sunflower cultivation in China is about 1.07 million hectares and the yield of sunflower seed is about 1.9 million tons, mainly distributed in Inner Mongolia, Heilongjiang, Shanxi, Jilin, Xinjiang and other provinces and regions. Sunflower area and output account for more than 96% of the whole country in 10 provinces and regions of north of China.

In 2019, China announced a planting area of 96.42 million hectares of sunflower, with a yield of 1858 kg/ha and a total yield of 1.792 million tons.

**Variety potential of sunflower as a crop.** Sunflower breeding research in China started gradually with the introduction of sunflower germplasm from the former Soviet Union, and they were all conventional varieties with low oil content. The utilization of heterosis began in 1974, when the sunflower heterosis utilization research group was set up in China. In 1980, China's first batch of three-line hybrid varieties (oilseed sunflower) passed the examination and approval, such as

baikui zha 1, shenkuizha 1. In 1987, the second batch of oilseed sunflower hybrid varieties were bred in China, including baikui zha No.2 and jinkui zha No.1. In addition, with the prosperity of the sunflower market, many breeding units have increased their efforts in food sunflower breeding, and heterosis is also applied to food sunflower. At present, there are 6 kinds of main conventional varieties and 23 kinds of hybrid varieties, and there were 43 kinds of oilseed sunflower hybrids.



**Fig 2. Changes of sunflower production, area and yield from 1985 to 2015 in China**

**Perspectives of crop in China.** Sunflower industry will develop further in China, and sunflower seed oil has a good prospect in Chinese market. In order to improve the self-sufficiency of edible oil in China, the state has carried out a series of policies and measures to encourage the development of domestic food oil, among which sunflower seed oil is one of the most advantageous and promising oil crops. Sunflower is suitable for planting in arid, salinized and sandy soils in northwest China and Inner Mongolia because of its functions of water saving, drought resistance, salinity resistance and soil improvement. By developing the sunflower industry, we can not only avoid land competition with grains, increase oil production and increase farmers' income, but also help to improve the environment and soil, and contribute to the construction of a beautiful China.

UDC 633.853.483

**ZHERDETSKA S. V., MEI ZHENG, SHABBIR GH.**  
**FEATURE OF THE GROWTH REGULATORS OF YELLOW MUSTARD**  
**CULTIVATION TECHNOLOGY**

Mustard is a common oil crop, it is widely distributed in the world, such as Canada, China, Ukraine, Russia, Brazil, and other large areas. Mustard plays a crucial role in ensuring the safe supply of edible oil in Ukraine. Therefore, the development of light and simplified cultivation model is the only way to the sustainable production of mustard in Ukraine. Mustard seeds are for the cruciferous plant, yellow mustard seeds are more used for condiments, white mustard seeds are medicinal. Young stems and leaves can be used as vegetables. The main components of yellow mustard are Singrin and a small amount of myrosinase. In addition, it contains erucic acid, fat, protein, and so on. A seed also contains black mustard glucoside and acid alkali, phlegmatic, etc. The volatile oil obtained after enzymatic hydrolysis is called mustard oil, which contains methyl ester, isopropyl ester, allyl ester, butyl ester, and sec-butyl ester of isothiocyanate. Traditional medicine consider mustard seed taste xin wen (from Chinese), enter lungs. Good ability benefits of



qi huo phlegm, warm in dispersing cold, tong luo analgesic are often used in the treatment of phlegm drink cough and asthma, chest and side swelling pain, numbness of limbs, joint pain, gangrene swollen poison, and other diseases. In recent years, it was found that mustard seed contains isothiocyanate, erucic acid, phenolic substances, and other chemical components, which have anti-cancer, anti-bacterial, and other physiological functions. Mustard seed processing products are very popular condiments.

Plant hormone refers to the trace organic substances naturally existing in plants, it has significant effects on plant growth and development. It is also called plant natural hormone or plant endogenous hormone. Its existence can affect and effectively regulate the growth and development of plants, including the whole process of plant life from the cell growth and division to rooting, germination, flowering, fruiting, maturation, and shedding.

Plant growth regulator of the structure and action mechanism of the natural plant hormones, through artificial synthesis and physiological and biological effects of plant hormones with similar material, used in agricultural production, to effectively adjust the growth process of crops, to achieve stable production, improve quality, enhance crop resistance, etc. Plant growth regulators are synthetic chemicals that regulate the growth and development of plants and natural plant hormones extracted from organisms. It is called a plant growth regulator. Plant growth regulators are substances with similar physiological and biological effects as plant hormones.

The use of plant growth regulators generally does not pose a risk to human health in accordance with the dosage, duration and method indicated on the registration approval label. If the use is non-standard, it may make the crop grow too fast, make the growth inhibited, or even cause death. It will have certain influence on the quality of agricultural products and produce harm to human health.

UDC 608.57.01.03.

**QIAOYAN CHEN., WENHUI WEI, KANDYBA NATALIYA**  
**EFFECTS OF LOW TEMPERATURE ON WHEAT GROWTH AND DEVELOPMENT**

Temperature is one of the important environmental factors in the growth and development of wheat. Especially with the advancement of wheat ears, the cold resistance of wheat ears gradually weakens. Freezing damage is mainly divided into winter freezing damage, late spring coldness and low temperature freezing damage. One of the reasons for frost damage in winter is improper cultivation management measures, such as poor site preparation quality, early sowing date, insufficient water, etc; frost damage at this time will cause the leaves to wither and stop growing temporarily. The frost damage in early spring was mainly caused by the freezing of the main stem and young tiller ears, forming hollow crickets. The external symptoms were not obvious, and the leaves were slightly dry. The frost-dead order of young ears is the main stem ears-large centipede ears-small tiller ears. When the frost damage is severe, all the young ears are frozen to death, and the latent buds on the tiller nodes will regenerate tillers. Liu Liwei's research shows that low-temperature stress at intervals of medicines can prevent the formation of weak spikes that can be spiked, which significantly reduces the rate of spike formation and the number of spikes at the mature stage. Low temperature stress treatment had no significant effect on ear number at maturity stage. The low temperature in the medicine interval mainly reduced the internode length at the base I and II, and the low temperature in the meiosis phase mainly reduced the internode length under the panicle. The low temperature of the medicinal interval and meiosis caused the pollen activity to decrease, the number of degenerate barnyards increased, the number of grains per ear decreased, the ear length became shorter, and the plant height became shorter.

Chen Guiju et al. showed that the plant height was significantly lower than that of the control after 48 hours of low-temperature treatment at  $-2^{\circ}\text{C}$ , and some spikes were shaped like wheat. The effects of low temperature stress on yield components at different growth stages are also different. The decrease of grain number per ear caused by low temperature stress at the drug interval ( $5 / -3^{\circ}\text{C}$ ) was the main reason for the decrease of yield, followed by the reduction of ear number.

After meiosis (8 / -1 ° C) and flowering (12/4 ° C) low temperature stress, the decrease of grain number per ear had the greatest impact on yield, followed by the reduction of thousand kernel weight . Low temperature stress at the jointing stage reduced the number of ears and the number of grains per ear, but had a small effect on the 1000-grain weight. The effects of different low temperature treatments on yield were different. As the stress temperature decreased or the time prolonged, the yield decline increased. After low temperature treatment of the pistil and stamen differentiation stage, the seed setting rate of wheat was significantly reduced, and the number of sterile flowers increased significantly, but the seed setting rate and number of sterile flowers were not significantly different from those of the control. Zhang Yuxue's research showed that the grain yields of Yangmai 16 and Xumai 30 were lower after low temperature in the birth period (5 / -3 ° C), booting period (8 / -1 ° C) and flowering period (12/4 ° C). The growth control decreased, and the yield significantly decreased with the extension of the stress time. The decrease in ear number and grain number per ear was the main reason for the decline in yield caused by the low temperature of the second leaf during the birth period. The main factors that affect the yield due to low temperature, so stable ear number and increasing single ear weight under the low temperature stress in spring are the most important ways to stabilize yield. Liu Xuan's research shows that low temperature in spring has a greater impact on wheat ear development and grain weight. Compared with less severe low temperature damage in spring, the total number of spikelets severely reduced was 0.98, the number of sterile spikelets increased by 3.32, and spikelets The sterility rate increased by 17.86 percentage points, the number of florets at the base decreased by 8.42, the seed set rate at the base decreased by 5.90 percentage points, the number of spikelets per panicle decreased by 16.01, and the thousand-grain weight decreased by 2.55 g. Gao Yan's research shows that early spring cold (early March jointing stage) and late (early April early booting stage) will result in varying degrees of yield decline, the impact of early fall cold is more serious, the output decline of 19.9%, and late fall cold caused Yield decreased by 8.9%. Zhang Geliang's late frost damage at the booting stage is mainly manifested as residual panicles, that is, only a few spikelets are developed and fruited, and the rest are incompletely developed or have only axe without swollen glume; empty spikes, only cob, almost no fruiting; Spikes or florets are aborted, and the number of grains per spike is sharply reduced. The aborted spikelets may occur in the upper (top) or lower or middle parts. The formation of hollow ears is called "dumb ears": all young ears of this type are frozen to death, and the ears cannot be drawn out in the leaves of the bracts; while the single stem of the growth point is completely frozen to death, the plant height no longer grows, and the lower part of the knuckle can grow new Tiller. There are no grain ears. The young wheat ears are frozen in the late stage of the drug compartment formation, and the ovary will be frozen to death. The ears are intact but not strong. Observing the sun, it is obvious that the whole ear is transparent .

# Секція IV

## Плодоовочівництво, садово-паркове та лісове господарство

УДК 634.11:634.13:631.816.1

**МАЛЮК Т.В., КОЗЛОВА Л. В.**

## **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ТА ГРУШІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН**

Відомо, що реакція плодових дерев на зміни умов мінерального живлення виражається у різних проявах функцій рослин: у збільшенні вегетативного приросту, посилення закладання плодових бруньок і зав'язування плодів, зменшення осипання зав'язі, формування врожаю. Із сукупності цих елементів складається в кінцевому підсумку дія добрив на врожайність як головного показника в оцінці ролі й значення добрив.

До того ж роль елементів живлення, зокрема азотом, не закінчується впливом на органосинтетичну діяльність, ріст і розвиток дерев. Один з найважливіших факторів в оцінюванні дії поживних речовин на кінцеву продукцію – це якість плодів, яка може змінюватися як у кращий, так і в гірший бік, а також структура врожаю (співвідношення вегетативної та продуктивної частин).

Відносно якості плодів домінуюча роль належить азотним добривам. Під їх дією у плодових культур створюється особливий тип обміну речовин, що обумовлює зміни хімічного складу й морфологічні зміни у тканинах плодів та визначає якість продукції (Майдебура В.І., Майдебура О.В., 2004). Проте характер впливу добрив на якість плодів неоднозначний і може призвести як до її покращення, так і зниження.

Крива росту якості продукції досягає максимуму та починає знижуватися раніше за криву врожайності. Отже, якість є більш чутливим показником і зниження її відбувається швидше та настає раніше. Підтвердженням цьому є приклади з практичного землеробства. Так, надмірне азотне живлення зумовлює у плодових культур уповільнення процесу досягання плодів, підвищення чутливості до фізіологічних захворювань, зниження смакових якостей, аромату, текстури і консистенції м'якоті плодів, що зменшує їх стійкість проти механічного пошкодження під час збирання й зберігання (Господаренко Г.М., 2002).

Відомо, що висока забезпеченість азотом не тільки сприяє посиленню вегетативного росту й затримці закінчення осінньої вегетації пагонів плодових дерев, а й впливає на розмір плодів, їх хімічний склад та структуру врожаю.

За даними вчених Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН внесення на півдні України  $N_{60}P_{60}K_{60}$  сприяло підвищенню урожайності зерняткових культур та вмісту в плодах загального цукру. Збільшення дози до  $N_{120}$  призвело до зростання маси плодів, але зменшенню в їх складі цукрів та скороченню терміну зберігання (Горбач М.М. та ін., 1994). Інші вчені також відмітили позитивний ефект добрив у помірних дозах (до  $N_{90}$ ) на підвищення (на 7–22 %) вмісту цукрів у плодах (Трунов Ю.В. та ін., 2001). Дані щодо невиправданості внесення доз вищих від  $N_{60}$ – $N_{120}$ , з погляду на якість плодів, наводяться і для молодих садів груші (Белоусов В.С., 1971).

Також існують повідомлення про визначальну роль строків внесення добрив у формуванні головних якісних показників плодів. Дослідження вчених МічГАУ (Кондаков А.К., 1999) свідчать, що весняно-літнє внесення азоту збіднює плоди кальцієм і вони стають піддатливими фізіологічним захворюванням зі зниженням якості й лежкості. Одночасно, вчені Північно-Кавказького НДІС (Варквасова М.А., 2005) виявили позитивний вплив дрібних доз на підвищення вмісту сухих речовин у плодах на 1,0–1,5 %, вітаміну С, цукрів та цукрово-кислотного балансу порівняно з одноразовим внесенням  $N_{180}$ .

За комплексом показників, зокрема збільшення моноцукрів на 4,2–24,6 % та вітаміну С, найкращим у молодих насадженнях яблуні в умовах півдня України виявилось 6-разове внесення азоту загальною дозою  $N_{30}$ – $N_{60}$  (Дмитрієнко Г.В., 2003).

Тому сучасна раціональна система удобрення плодових рослин, поряд із забезпеченням оптимальних умов для формування кількісних параметрів врожаю, повинна підтримувати фізіологічні та біохімічні процеси в рослинному організмі на рівні, що обумовить формування високої якості плодів.

У зв'язку з тим, що хімічний склад плодів і, як наслідок, їх смак і поживна цінність, поряд з іншими факторами, істотно залежить від рівня застосування добрив, основною метою нашої роботи було вивчення впливу особливостей мінерального живлення груші та яблуні на формування основних якісних показників плодів, в тому числі і накопичення в них нітратних сполук.

Дослідження проведені на базі стаціонарних польових дослідів по вивченню впливу доз, строків, видів, співвідношень та способів внесення мінеральних добрив на врожайність інтенсивних насаджень яблуні сортів Айдаред і Флоріна (підщепа – М9, схема садіння 4x1 м та 4x1,5 м) та груші сортів Конференція, Ізюминка Криму (підщепа – айва А, схема садіння – 5x3 м) проводились на землях науково-виробничої ділянки «Наукова» МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2004–2015 років.

Аналіз біохімічної якості плодів проводили у плодах в період знімальної стиглості за такими показниками: вміст сухих речовин – методом висушування, сухих розчинних речовин – рефрактометрично згідно з ДСТУ 28562-90; вміст цукрів – за Бертраном відповідно до ГОСТ 8756.13-87; титровану (загальну) кислотність за ГОСТ 25555.0-82; вміст аскорбінової кислоти за ГОСТ 24556-8. Визначення N-NO<sub>3</sub> в плодах проводили тричі по мірі їх досягання з використанням мембранного іонселективного електроду згідно з ГОСТ 29270-95.

Дослідженнями встановлено, що внесення азотних добрив обумовило підвищення вмісту загальних цукрів у плодах на 5–20% в порівнянні з контролем (9,2–13,5% на сиру масу) в залежності від системи застосування азоту та культури. Підвищення цукристості плодів груші та яблуні відбувалося в основному за рахунок моноцукрів, кількість яких на варіантах з внесенням добрив перевищувала контроль на 10–23%. Найбільший вміст цих сполук (на 18–23% вище відносно контролю) характерно для груші сорту Конференція при внесенні N<sub>30-60</sub> роздільно впродовж вегетації (по ¼ дози).

Відзначено, що відмінності між варіантами із застосуванням різних систем внесення азотних добрив за змістом загальних цукрів обумовлені саме концентрацією моноцукрів.

Внесення азотних добрив істотно не позначилося на кислотності плодів, яка в плодах груші склала 0,17–0,29%, яблуні – 0,38–0,53% залежно від сорту.

Аналіз плодів на вміст аскорбінової кислоти свідчить про відмінності за цим показником між досліджуваними сортами груші та яблуні. Найбільшим рівнем вітаміну С в період зрілої зрілості виділялися плоди груші сорту Конференція – до 4,87 мг% і яблуні сорту Айдаред – до 6,16 мг% з тенденцією до підвищення при внесенні добрив.

У результаті досліджень відзначено, що при роздільному внесенні азоту протягом вегетації в плодах посилюється утворення цукрів і послаблюється синтез аскорбінової кислоти. І навпаки, в разі ранньовесняного внесення всієї норми добрив, особливо підвищеними дозами, рівновага зміщується в бік утворення вітаміну. Зазначені закономірності узгоджуються з характером змін запропонованого В.І. Остапенко (2009) цукрово-вітамінного індексу (ЦВІ): відношення змісту в плодах цукрів до змісту в них аскорбінової кислоти. Відзначено, що всі варіанти з одноразовим внесенням всієї дози добрив мали значно менше співвідношення цукор - вітамін, ніж варіанти з диференційованим внесенням азоту по фазах вегетації. Так, наприклад, у сорту груші Конференція при одноразовому застосуванні N<sub>30-90</sub> цей показник становив 2,48–2,77, при 4-кратному - 2,75–3,14. Відповідно до отриманих даних, гармонійне співвідношення в плодах цукрів і аскорбінової кислоти може бути досягнуто завдяки внесенню доз N<sub>30-60</sub> диференційовано в певні періоди вегетації.

Внесення азотних добрив в інтенсивних насадженнях груші та яблуні істотно не позначилося на вмісті сухих розчинних речовин в плодах, відзначена тільки тенденція до підвищення їх концентрації під впливом добрив (без достовірного відмінності за варіантами дослідів). У середньому показник становив 14,1–18,2% залежно від культури і сорту.

Безсумнівно, оптимізація застосування добрив нерозривно пов'язана не тільки з поліпшенням смакових якостей продукції, а й запобіганням накопичення в ній надмірної

кількості шкідливих для здоров'я речовин, включаючи нітрати. Незважаючи на те, що дерева характеризуються значною активністю коренів до нітратної редукції, частина N-NO<sub>3</sub> надходить з ксилемним потоком до листя і плодів. Тому для груші та яблуні, поряд з іншими продуктами харчування, введена ГДК, яка становить 60 мг NO<sub>3</sub>/кг сирової речовини.

В умовах інтенсивного садівництва, яке неможливе без внесення добрив, може існувати загроза отримання забрудненої нітратами продукції. У результаті досліджень встановлено, що система застосування азотних добрив істотно впливала як на накопичення нітратних сполук в ґрунті, так і їх надходження в плоди. Так, зазначено, що невисокий вміст N-NO<sub>3</sub> в ґрунті контрольних варіантів сприяло меншому їх накопиченню в плодах груші та яблуні в період знімальної стиглості у порівнянні з варіантами, які передбачають внесення азоту. Даний показник на контролі не перевищував 25,6-44,4 мг/кг сирової маси. Внесення N<sub>30-120</sub> зумовило істотне збільшення кількості N-NO<sub>3</sub>. Наприклад, плоди яблуні сорту Айдаред в порівнянні з контролем накопичували нітратних сполук на 2,3–26,3 мг/кг (НІР<sub>05</sub> = 2,2). Для сорту яблуні Флоріна, а також обох сортів груші відзначена аналогічна закономірність. При цьому в деяких випадках, особливо при застосуванні підвищених доз азоту N<sub>90-120</sub>, відмічено перевищення ГДК вмісту N-NO<sub>3</sub> у плодах на 0,8-10,7 мг/кг. Слід зазначити, що по мірі дозрівання плодів вміст нітратів зменшувався під час переходу від стадії росту до стадії стиглості, що свідчить про їх інтенсивне залучення у процеси синтезу азотовмісних сполук.

Таким чином, несення азотних добрив в інтенсивних насадженнях груші та яблуні сприяє підвищенню в плодах вмісту загального цукру за рахунок моноцукрів, істотно не впливає на рівень титрувати кислотності при деякому збільшенні кількості аскорбінової кислоти і сухих розчинних речовин.

Виявлено потенційна загроза перевищення ГДК нітратів в плодах в період знімною зрілості в разі застосування азоту дозами, що перевищують N<sub>90</sub>.

За комплексом показників, з точки зору формування і поліпшення якості плодів, при вирощуванні насаджень яблуні і груші за інтенсивними технологіями в умовах півдня України оптимальними є помірні дози азотних добрив, що не перевищують 30-60 кг/га діючої речовини.

УДК 635.032.034

**ОНИЧКО Т. О., ТКАЧЕНКО О. М., ВОЙТЕНКО О. Г.**  
**УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ**  
**СОЛОДКОГО В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

Перець відноситься до рослин тепловимогливих і має тривалий вегетаційний період (110–140 діб), тому в умовах північно-східного Лісостепу України його вирощують переважно розсадним способом. Головна задача на етапі вирощування розсади – отримати здорові рослини з гарно розвинутою кореневою системою.

Один із способів вирощування розсади є касетний спосіб, який дає змогу збільшити вихід розсади з одиниці площі закритого ґрунту, у 2-3 рази зменшити витрати насіння і ґрунтосуміші, зменшити вік розсади та забезпечити майже 100% приживання рослин після пересаджування у відкритий ґрунт.

*Ґрунтосуміші для вирощування розсади.* Для отримання якісної розсади важливим є належна підготовка ґрунтосуміші, яка в своєму складі повинна мати перегній, дернову землю, торф, при потребі пісок чи інші розрихлювачі. Для вирощування розсади використовували ґрунтосуміш в якій порівну торфу, перегною і дернової землі. Для забезпечення ґрунтосуміші поживними речовинами до неї слід додавати мінеральні добрива, мікроелементи, з розрахунку : на 1 відро ґрунтосуміші - 6- 10 г аміачної селітри, 50-70 г суперфосфату та 10-15 г сірчаноокислого калію, а також 25-30 г вапна, по 10-20 мг борної кислоти і міді сірчаноокислої та по 5-10 мг сірчаноокислих цинку і марганцю. З метою

зменшення ймовірності захворювання рослин грибковими та бактеріальними хворобами ґрунт за 1 добу до висіву слід обробити 2% суспензією препарату триходерміну.

*Строк висіву насіння перцю та способи вирощування розсади.* Строк висіву насіння для отримання розсади розраховують, виходячи з оптимальних строків посадки у відкритий ґрунт і оптимального віку рослин, а також напрямку використання продукції. При вирощуванні касетним способом оптимальний вік розсади перцю у теплиці повинен бути 45-50 днів, на день висаджування розсада перцю повинна мати 6-8 справжніх листків, добре розвинену кореневу систему і досягати висоти 15-20 см.

Для вирощування розсади перцю доцільним є використання касет з чарунками 5x5 см. Розсаду перцю не слід пікірування, так як коренева система сіянців перцю має слабку здатність регенерувати при пересаджуванні і не потребує великої площі живлення.

*Температурний режим при вирощуванні розсади.* До появи сходів слід підтримувати оптимальну температуру повітря в теплиці 20...25<sup>0</sup>С. Після появи сходів на 3-4 добу температуру доцільно знизити до 18<sup>0</sup>С вдень і до 10-12<sup>0</sup>С вночі, у наступні дні за ясної погоди тримати температуру 25-27<sup>0</sup>С вдень, за похмурої 18-22<sup>0</sup>С і 13-15<sup>0</sup>С вночі.

*Догляд за рослинами в період вирощування розсади.* Велике значення при вирощуванні розсади перцю має режим поливу. При недостатньому вологозабезпеченні рослини ростуть дуже повільно, знижується продуктивність рослин, а при надмірному поливі рослини уражуються хворобою чорна ніжка. Тому, розсаду перцю слід поливати при зниженні вологості ґрунту до 70-75% польової вологості у період від сівби до появи сходів і до 60-65% - у період від появи сходів до передпосадкового загартування рослин.

Підживлення розсади розпочинають при утворенні в рослин одно-двох справжніх листків. Перше підживлення проводиться розчином 15 г аміачної селітри, 30 г суперфосфату і сірчанокислового калію 15-20 г на 1,0-1,5 м<sup>2</sup> (або на 10 л води). Друге підживлення проводиться через 10 діб після першого розчином 20 г аміачної селітри, 50 г суперфосфату і сірчанокислового калію 15-20 г на ту ж саму площу чи об'єм води (рис 1).



**Рис. 1. Розсада перцю після підживлення**

*Підвищення стійкості розсади до хвороб.* Ні в якому випадку не допускати застою води на поверхні ґрунту (не перезволожувати). Для профілактики ураження рослин перцю чорною ніжкою чи кореневими гнилями рослини 1-2 рази поливають слабким розчином калію марганцевокислового (3-5 г на 10 л води) та регулярно провітрюють приміщення, де її вирощують.

У випадку значного ураження рослин перцю хворобами слід застосувати фунгіциди, які дозволені Державним реєстром пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні застосовувати на посівах перцю упрі вирощуванні в умовах закритого ґрунту. .

*Передпосадкове загартування розсади.* З метою загартування розсади перцю за 10-15 днів до висадки її в поле потрібно зменшити кількість поливів, посилити вентиляцію, температуру в теплицях зменшувати до 6-10<sup>0</sup> вночі і до 12-15<sup>0</sup> вдень. При такому загартуванні розсада не тільки освічується сонцем, вона також добре обвітрюється, що затримує ріст і робить її більш стійкою при пересаджуванні.

УДК 634.25.502

**ОДИНЦОВА В. А.**

### **ДРІБНОДИСПЕРСНЕ ДОЩУВАННЯ НА ЗАХИСТІ АБРИКОСА ВІД ПОСУХИ**

Грунтово - кліматичні умови Південного Степу України в цілому сприятливі для вирощування абрикоса. Сума температур вище 10<sup>0</sup>С становить 3300<sup>0</sup>. Тривалість вегетаційного періоду близько 220 днів. Однак, кількість опадів коливається від 310 до 500 мм за рік, які нерівномірно розподіляються по місяцях. А у сучасних умовах кліматичних змін, які проявляються у збільшенні термічного навантаженні та посушливості регіону, середня температура повітря самого теплого місяця (липня) за останні сім років була у межах від 23,2 до 25,1<sup>0</sup>С. Крім того, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) був досить низьким – 0,8, що свідчить про посушливість вегетаційного періоду. За таких умов природного зволоження недостатньо. Негативний вплив на дерева абрикоса спричиняє не тільки ґрунтова посуха, а й суховії. Внаслідок дефіциту ґрунтової та атмосферної вологи у рослині виникає водний стрес, що призводить до уповільнення ростових процесів та зменшення урожаю.

У посушливій зоні вирощування зрошення є одним з найбільш важливим фактором, який стимулює регулярність плодоношення, урожайність та тривалість продукційного періоду насаджень абрикоса. При розробці та удосконалення інформаційних технологій в плодівництві важливим є діагностика фізіологічного стану рослин для отримання оперативної інформації про виникнення в них водного та температурного дисбалансу.

В умовах Південного Степу України важливе місце у технології вирощування абрикоса слід відводити автоматизованому управлінню системами дрібнодисперсного дощування за фізіологічними параметрами рослин, за допомогою якого можна усунути не тільки дефіцит вологи у ґрунті, а й зменшити негативний вплив на дерева повітряної посухи та частково поліпшити мікроклімат в насадженнях. За інструментальний підхід у вивченні фізіологічного стану плодів рослин доведено переваги застосування фітомоніторингу за допомогою систем непошкоджуючих датчиків, що дозволяє безперервно реєструвати фізіологічні показники на одному рослинному об'єкті тривали час.

Таким вимогам відповідають насамперед індекс ксилемного потоку у стовбурі та температура листків рослин. Вони є інформативними, можуть безперервно автоматично реєструватися, а у подальшому використанні в автоматизованому управлінні зростання. Крім того, в стовбурі інтегруються зміни водного режиму, які виникають в окремих частках крони дерев. Разом з тим, температура листків є ендогенною характеристикою рослин, яку впливають не тільки зміни довкілля, а й внутрішні процеси їх життєдіяльності.

Дослідження проводились в насадженнях абрикоса ДП ДГ «Мелітопольське» Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН. Сорт абрикоса (*Armeniaca vulgaris L.*) Мелітопольський лучистий 2002 року садіння за схемою 6 x 4 м.

Індекс швидкості ксилемного потоку вивчали за допомогою теплового методу В.П. Тихова датчиками на основі диференціальних мідь-константанових термопар, які симетрично розташовані коло голкоподібного константанового нагрівача. Термопари датчика вмонтовувалися в гідроактивні шари ксилеми по вертикальній вісі штамбу. Показник датчика - це умовно спрощений запис висхідного ксилемного потоку, отриманого як різниця температур між холодним та нагрітим спаем термопари. Температуру листків реєстрували від сигналів чотирьох попарно з'єднаних мідь-константанових термопар, які



реєструють температуру між листком та змоченим термометром. Поряд з цим вивчалися абіотичні фактори (сонячна радіація й температура повітря).

Контролювання впливу погодних умов та підкоронового дрібнодисперсного дощування на водний та температурний режим дерев абрикоса, виконаного з використанням методології фітотомоніторингу, виявило закономірності змін фізіологічних показників: індексу швидкості висхідного потоку в ксилемі стовбура та температури у листках. За вегетаційного періоду автоматична безперервна реєстрація градієнту температур від термопар датчиків ксилемного потоку у штамбах дерев та листків абрикоса дозволила встановити час виникнення в рослині водного дефіциту й визначити параметр терміну виконання поливів, а саме, коли відношення величини передсвітанкового індексу ксилемного потоку до денного дорівнює або більше за одиницю. Це й було підставою для початку проведення денних поливів.

Вплив абіотичних факторів (температури повітря, сонячної радіації) та поливів на фізіологічні показники стану абрикоса за змінами їх добового ритму в окремо взятий день демонструє рис. 1. Добова динаміка фізіологічних показників, які вивчалися на тлі метеопараметрів при виконанні підкоронового дрібнодисперсного дощування свідчить, що під час повітряної посухи за умов вологості ґрунту на оптимальному рівні (75-80% НВ) спостерігалася чітка реакція рослин абрикоса на полив в режимі полив-пауза.

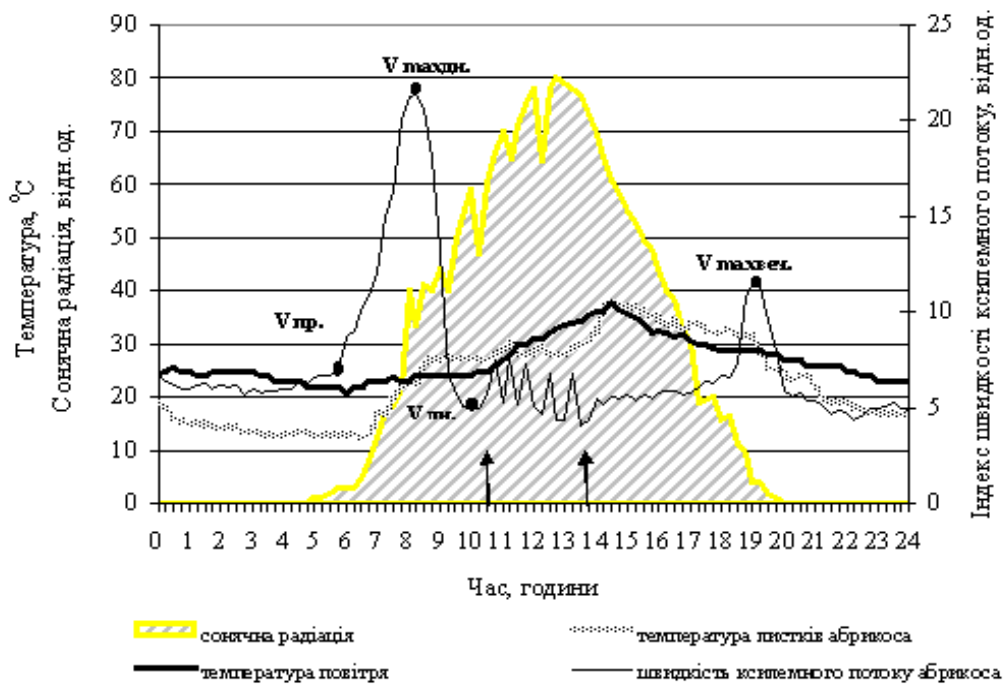


Рис. 1. Вплив поливів на індекс швидкості ксилемного потоку та температуру листків абрикоса

Під час поливу відбувалося збільшення величині індексу ксилемного потоку, тобто зменшення його пригнічення у денні години доби, а під час паузи його величина наближувалася до передполивного рівня. У день (24.08.19р.), що розглядається максимальна температура повітря досягала  $36,8^{\circ}\text{C}$  при мінімальній відносній вологості повітря 28%, швидкість вітру становила 2,4 м/с з поривами до 9 м/с. Добовий ритм індексу швидкості ксилемного потоку у стовбурі абрикоса свідчить, що на фоні оптимального рівня зволоження ґрунту у цей день дерева відчували водний дефіцит, тобто відношення передсвітанкової швидкості ( $V_{пр.}$ ) до денної ( $V_{дн.}$ ) було більше за одиницю. Індекс швидкості водного току у стовбурі абрикоса максимального значення ( $V_{max дн.}$ ) набував близько сьомої години ранку.

Потім о восьмій годині він різко знижується, але проведення поливів у денні години доби призводили до його збільшення. Полив виконували з 09.45 до 13.45. Після припинення

поливу у дерев величина показника швидкості ксилемного потоку досягала відповідного рівня, а водний дефіцит до кінця доби було усунено. Про що свідчить те, що після вечірнього максимуму ( $V_{\max \text{ веч.}}$ ) величина індексу ксилемного потоку вночі значно знизилася у порівнянні з попередньою ніччю. Динаміка температури листків дерев абрикоса показала, що у нічний період їх температура нижча за температуру повітря. Протягом інтенсивної сонячної інсоляції (з 9 до 17 години) температура листків перевищувала температуру повітря, але під час зрошення температура листків знижувалася. При проведенні дрібнодисперсного дощування абрикоса за напружених метеорологічних умов встановлено, що індекс швидкості висхідного водного току у стовбурі дерев збільшувався в 1,2 рази, а температура листків знижувалася на 4-5°C, ніж за природного зволоження)

Отже, підкронове дрібнодисперсне дощування пристовбурної смуги гілок першого ярусу дерев під час напружених метеорологічних умов забезпечує захист листкового апарату дерев абрикоса від непродуктивної транспірації. Крім того, при переривчастому режимі дощування охолоджується окрема частина крони дерев, що запобігає пошкодженню листків від термічного навантаження.

Цей факт свідчить, що при вирощуванні абрикоса екологічні проблеми посушливих умов Південного Степу України можна вирішити шляхом дрібнодисперсного дощування, яке спроможне впливати на добовий ритм швидкості ксилемного потоку у стовбурі та температуру органів дерев абрикоса під час повітряної посухи.

УДК 633.2:504.453(477.52)

**КИРИЛЬЧУК К. С.**

### **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *FABACEAE* У СКЛАДІ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ**

Бобові виступають важливими елементами лучних фітоценозів, які якщо і не виступають їх домінантами, як злаки, але являються їх субдомінантами або стійкими асектаторами (Работнов, 1959). Це обумовлено адаптаціями злаків і бобових до існування в умовах заплавних лук, а саме, у першу чергу: здатністю швидко нарощувати листову поверхню і виносити її у верхні яруси; активно використовувати елементи мінерального живлення; добре відростати після відчуження надземної фітомаси (Работнов, 1959). Слід відмітити, що бобові, завдяки діяльності бульбочкових бактерій, що розвиваються на їх коренях, здатні накопичувати азот повітря і, збагачуючи ним ґрунт, створюють запас поживних речовин для рослин. Також бобові є джерелом нітрогену у лучному сіні. Тому вивчення біологічних особливостей *Fabaceae*, що забезпечують функціонування їх популяцій у складі лучних фітоценозів є актуальним.

Можливість зростання представників родини *Fabaceae* в умовах заплавних лук обумовлена їх певними біологічними особливостями. Однієї із них є їх здатність витримувати стояння повнених вод. При цьому заплавність виступає екологічним чинником відбору трав на «заплавостійкість». Літні паводки і застійні води весняного паводку дуже небезпечні і, як правило, викликають часткову або повну загибель цінних злакових і бобових.

Бобові рослини вносять суттєвий внесок у структурно-функціональні особливості лучних фітоценозів (Ларін, 1953). Це пов'язано з особливостями їх морфогенезу. Бобові трави за характером пагоноутворення відрізняються тим, що окремі пагони в них звичайно галузяться й утворюють кущ, причому пагони або піднімаються вгору, або стелються по поверхні ґрунту. За характером галуження й будовою куща розрізняють: кущові бобові, бобові з пагонами, що стелються, і бобові зі вкороченими пагонами. За будовою кореневої системи серед бобових трав виділяють стрижневокореневі, кореневищні й коренепаросткові види.

Бобові, що мають більш високі гіллясті та довгі стебла, використовуються як сінокісні рослини (*Trifolium pratense* L., види *Medicago* L. тощо), тоді як бобові з пагонами, що стелються, (*Trifolium repens* L.) є пасовищними рослинами. З бобових до верхового типу

відносяться: конюшини (*T. pratense* L., *T. hybridum* L.), еспарцети (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Medicago sativa* L., види *Vicia* L., *Lathyrus* L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* L. Pall. тощо. У цих бобових трав листя - найцінніша поживна частина рослини - розташовуються у верхній частині стебла й при сінокосінні потрапляє до скошеної маси. До низового типу з бобових відносять: *Trifolium repens* L., *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L. За скороспілістю представники родини *Fabaceae* поділяють на чотири групи: дуже ранні, ранні, середні й пізні. Різниця у розвитку рослин протягом вегетаційного періоду дозволяє встановлювати послідовність використання трав під час стравлювання й сінокосіння.

У бобових трав розвиток пагонів має деякі особливості. Пагони в них розвиваються, зазвичай, із бруньок, що знаходяться на кореневій шийці й утворюють подібність рихлого куща (*T. pratense*, *Lotus corniculatus* L.) або ж стелються по поверхні ґрунту, вкорінюються у вузлах і дають із бруньок вертикальні квіткові пагони (*T. repens*). У деяких бобових пагони розвиваються спочатку в ґрунті, а потім піднімаються над її поверхнею, що характерно для повзучо-кореневищних рослин (*Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L.), в інших бруньки формуються не тільки на кореневій шийці, але й на коренях; з цих бруньок також розвиваються надземні пагони (паростки), як, наприклад, у *M. falcata*. Головне стебло в бобових у більшості випадків вкорочене, зливається з кореневою шийкою й утворює каудекс. Після скошування та стравлювання бобові швидко відростають і дають отаву, яка включає багато облистяних пагонів (Андреев, 1966).

У бобових трав коренева система зазвичай стрижнева, заходить у ґрунт на велику глибину й дає численні розгалуження. Корені у більшості бобових, а також багатьох видів із групи різнотрав'я заглиблюються в ґрунт більше, порівняно зі злаковими травами. Основна маса коренів таких бобових розвивається на глибині 40-50 см, окремі корені розташовуються на глибині до 1 м. У меншій частині бобових коренева система залягає відносно неглибоко. До неглибоко вкорінювальних бобових відносять *T. repens*, *T. hybridum*, *Lathyrus pratensis* та ін. До середньовкорінювальних рослин, що мають масові розгалуження на глибині 0,5-0,75 м, а головні кореневі відгалуження на глибині до 1,5-2 м, відносять більшість бобових, таких як *T. pratense*, види *Onobrychis*, *Astragalus* L. тощо. До глибоковкорінювальних бобових, у яких розгалуження коренів охоплює ґрунт і підґрунтя на глибину до 2 м, а головний корінь заходить у глибину до 100 см, відноситься *Trifolium montanum* L., *Lotus corniculatus* L. та ін. (Андреев, 1966).

За класифікацією Л. Г.Раменського (Раменский, 1938), рослини лук поділяють на три групи: 1) віоленти - конкурентно потужні рослини, які захоплюють територію угруповання й довго її утримують за собою, 2) патіенти - відрізняються витривалістю до несприятливих умов зростання і 3) експлеренти - при низькій конкурентній здатності швидко захоплюють вільні екологічні ніші. Бобові рослини є у кожній з цих груп, а деякі з видів характеризуються проміжними стратегіями життя.

Для деяких видів бобових характерна циклічність розростання. Її одним з перших для *T. pratense* описав Т. О. Работнов (Работнов, 1980). Характерні конюшинові роки пов'язані з тим, що за сприятливих умов відбувається накопичення у фітоценозі догенеративних особин конюшини (в основному віргінільних), а при ослабленні конкурентного тиску, у першу чергу, з боку злаків, такі особини масово переходять у генеративний стан. С. І. Зарубін (Зарубин, 1988) для оцінки збереження домінування лучних трав запропонував спеціальний індекс стійкості, що виражається у відсотках, як відношення числа років домінування до загального числа років спостереження. Для лісостепової зони ним було одержано для бобових достатньо високі оцінки стійкості: *V. racca* – 87,0 %, *T. repens* - 78,8 %, *T. pratense* - 61,5 %.

Знижена участь бобових у травостоях деяких лук, безумовно, пов'язана з ґрунтовими банками насіння. У бобових ґрунтовий банк насіння сам по собі невеликий, поступається ґрунтовому банку насіння злаків і, зазвичай, лежить в амплітуді від 46 шт. до 1046 шт./м<sup>2</sup> (Пятин, 1970). Найбільшу частку при цьому в ґрунтовому банку складає насіння *T. repens*.

Особливо він низький при безсистемному стравлюванні пасовищ і при розвитку процесів заболочування у заплаві. Є різниця у кількості насіння бобових у ґрунтах сінокосів і пасовищ. На сінокосах їхня кількість не перевищує 50 шт./м<sup>2</sup>, тоді як на пасовищах сягає до 1400 шт./м<sup>2</sup> (Зверева, 2004).

Просторовий розподіл бобових трав на луках порівняно мало вивчений. Встановлена тільки їх загальна мозаїчність розміщення. У ряді випадків вона визначається мозаїчністю ґрунтового покриву й кількістю в ґрунті ряду макро- і мікроелементів. Більш детально досліджено тільки розміщення у лучних травостоях *T. repens* (Работнов, 1981). Встановлено, що сходи *T. repens* часто приурочені до кротовин. Мозаїчність розміщення *T. repens* у лучних фітоценозах пов'язана також з його здатністю формувати клони.

Однією з причин скорочення чисельності бобових трав у лучних травостоях часто виявляється зниження кількості запилювачів (джмелів, диких бджіл, метеликів), а також нераціональне користування луками, яке полягає у перевищенні пасовищного та сінокісного навантажень, що ставить під загрозу існування всієї лучної екосистеми, у тому числі і популяцій цінних бобових лучних видів (Кирильчук, 2007).

Таким чином, саме знання біологічних особливостей бобових лучних трав дає підставу для розробки науково обґрунтованих підходів щодо раціонального користування лучними угіддями в якості пасовищ та сінокосів, що дозволить зберегти лучне біорізноманіття та повноцінну кормову базу тваринництва.

УДК 635.91.075

**СУРГАН О. В.**

### **СПЕЦИФІКА РОЗВИТКУ КВІТКОВОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ**

Український ринок продукції квітникарства – галузь, що швидко розвивається. Однак значного розвитку за останні десять років ми не спостерігаємо в зв'язку зі складними економічними умовами, які виникли внаслідок економічних і політичних криз 2008 та 2015 років. З 2016 року квітковий бізнес поступово почав відновлюватися, але обсяги виробництва вітчизняних квітів через економічну нестабільність значно не збільшилися.

Кліматичні умови України дозволяють вирощувати більшість квітів, які ми закупаємо за кордоном. Виробництво квіткової продукції є особливим та потребує з боку держави спеціальних програм для розвитку даного бізнесу. Квіти не є продуктом першої необхідності, вони служать естетичними засобами облагородження середовища існування людини. Квітникарством займаються як розвинуті країни, так і країни, що розвиваються. В Україні ринок продукції квітникарства невеликий за об'ємом, перспективний, але й один з трудомістких і досить складних.

Ринок квітникарства складається з вітчизняної та імпортової продукції декоративного садівництва (живі зрізані квіти, горщиківі рослини, садивний матеріал, декоративні рослини відкритого та закритого ґрунту) та переробленою продукцією (букети, квіткові композиції та ін.).

Вирощування квіткової продукції характеризується строком вступу до фази квітування, тривалістю використання насаджень, строком цвітіння, якістю продукції, урожайністю тощо. На процес вирощування квітів впливають природно-кліматичні фактори, агротехніка вирощування (використання новітніх технологій), сортові особливості кожної квіткової культури та організаційно-економічні чинники (Соломаха І., 2012).

Квіти – це особливий товар емоційного сприйняття. Останнім часом квітковий бізнес пропонує специфічні послуги. Це оформлення замовлення на виготовлення букетів або композицій в магазині, за телефоном, через інтернет-магазин. Флористи складають універсальні, тематичні, персональні або інші композиції із живих квітів, стафажу (декоративної зелені), сухоцвітів або штучних квітів. Крім того, флористи роблять за спеціальними технологіями написи на живих квітах, використовують голографічні наклейки, наносять Flower Tattoo (квіткове тату), Flower Piercing (квітковий пірсінг), створюють квіти

або букети, що світяться у темряві. За новою унікальною технологією виробництва створюють мініатюрні флеш-вкладиші, що поміщаються усередину бутонів живих квітів (Flesh Flower). Завдяки світлодіодним вкладишам квіти починають мерехтіти різними кольорами, тривалість мерехтіння – до 3 діб. Цю технологію можна використовувати в рекламних цілях, на вітринах квіткових салонів, для оформлення святкових столів у ресторанах. Також пропонують наступні квіткові послуги: троянди фен-шуй (на пелюстки троянди наносять побажання щастя і здоров'я у вигляді позитивного ієрогліфа), листівки для квітів, послуги з пакування квітів (подарункові коробки, тубуси, пакети, сумки тощо), зберігання готових композицій в спеціальних умовах, доставка квітів у зазначений час та в будь-яке місце, дистанційні привітання квітами, оформлення інтер'єру кімнатними рослинами, оформлення приміщень та залів квітами, професійний догляд за квітами, прокат квітів та квітова реклама.

Отже, функціонування українського ринку продукції квітникарства проходить в складних умовах, але має великі перспективи для свого розвитку та розквіту.

УДК 635.92

**СУРГАН О. В.**

### **ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОЦЕС ЦВІТІННЯ АЙСТРИ КИТАЙСЬКОЇ**

Сільськогосподарська продукція рослинництва задовольняє потреби людини для підтримки її життєдіяльності. Але в побуті важлива й естетична складова, яка впливає на психоемоційний стан людини. Квіткові рослини мають величезний вплив на її самопочуття. Тому завжди, незалежно від статку, людина оточувала себе квітучими рослинами. Кожен рік ми спостерігаємо зміни стилю квіткового оформлення. В останній рік тенденція озеленення під зміни клімату становиться головним трендом. Входять в моду екологічні сади, в них рослини підібрані для кожного клімату, але з більшою стійкістю до екстремальних погодних умов. В озелененні також змінюється видовий склад, з'являються нові стійкі сорти квіткових рослин. Крім того до них висуваються ще й високі вимоги щодо декоративності, а саме, різноманітності забарвлення, компактності, різних за розмірами, щоб забезпечити їх використання в різних елементах квіткового оформлення, будь-то клумба, рабатка чи інше.

Однією з однорічних квіткових рослин, яка відповідає цим умовам, є айстра китайська, яку в останні роки незаслужено з квітників витіснила петунія гібридна. Але універсальність використання айстри китайської у відкритому ґрунті в квітниках та в закритому ґрунті на зріз все-таки переконає озеленювачів в найближчий час повернути до себе увагу.

Вид айстри китайської, або калістефусу китайського, налічує вже понад 4000 сортів. Селекційні роботи в Україні не припиняються з другої половини ХХ століття. Постійний пошук сортів з високими декоративними якостями, різними строками цвітіння, адаптованих до кліматичних умов України та стійких до захворювань, дає свої результати. До Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено понад 27 сортів калістефусу китайського, з них сорти селекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка і Інституту садівництва НААН. В кожній кліматичній зоні України науковці проводять дослідження з агротехніки айстри за різних умов вирощування. В літературних джерелах вказується про вплив кліматичних умов регіону вирощування на декоративні ознаки айстри китайської (Левандовська С. М., 2017). Тому такого роду дослідження досить актуальні в нашій природно-кліматичній зоні.

На дослідних ділянках навчального науково-виробничого комплексу СНАУ вже декілька років проводяться роботи з сортовивчення калістефусу китайського української селекції. Ця культура може вирощуватися як розсадним, так й безрозсадним способом.

В умовах північно-східного Лісостепу України для одержання доброякісного достиглого насіння необхідно застосовувати розсадний метод вирощування айстр, при вирощуванні з декоративною метою можна застосовувати й безрозсадний спосіб.

Для проведення аналізу впливу погодних умов на процес цвітіння айстри китайської обрали три роки досліджень з різними умовами (2015-2017 роки). Для оцінювання взяли 6 сортів: ранні за строками цвітіння – 'Яблунова' та 'Оленка', середні – 'Поліна' та 'Літня ніч' та пізні – 'Царівна' та 'Лелека'. Рослини для проведення досліджень вирощували розсадним способом.

Основні гідротермічні показники по рокам досліджень (2015-2017 рр.) були надані Інститутом сільського господарства Північного Сходу НААН України. Вегетаційний період 2015 року характеризувався показниками погодних умов близькими до нормальних. Погодні умови вегетаційного періоду 2016 року характеризувалися підвищеною температурою та надмірною кількістю опадів за окремими місяцями. Погодні умови вегетаційного періоду 2017 року відрізнялись підвищеною температурою та недостатньою кількістю опадів порівняно з середніми багаторічними даними. За гідротермічним коефіцієнтом Селянинова (ГТК) вегетаційний період 2015 року характеризується як нормальний, 2016 року – як вологий, 2017 року – сухий.

Зацвітають айстри через 3,5–4 місяці після висівання насіння. За термінами цвітіння айстри поділяються на три групи: ранні – з періодом від появи сходів до початку цвітіння 130–140 днів, середні – 140–160 днів і пізні – понад 160 днів. Залежно від сорту і погодних умов цвітіння триває 40–60 днів. Цвітіння уривається тільки сильними заморозками, після яких рослини гинуть. Від появи сходів до цвітіння минає 130–170 днів. Знаючи тривалість періоду вегетації і час проходження фенофаз у різних сортів, можна правильно підібрати сорти, які найбільше відповідають умовам кожної природної зони (Алексеева Н. М. та ін., 2008).

В результаті фенологічних спостережень за три роки встановили зміни тривалості цвітіння між отриманими нами даними та наведеними у Державному реєстрі сортів.

Спостереження за настанням фази бутонізації та масового цвітіння для сортів айстри різних строків квітання наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1. Терміни настання фенофаз «бутонізація» та «масове цвітіння» сортів айстри китайської (2015–2017 рр.)**

Сорт	Рік					
	2015 (нормальний)		2016 (вологий)		2017 (сухий)	
	Дати настання фенофаз					
	Бутонізація	Масове цвітіння	Бутонізація	Масове цвітіння	Бутонізація	Масове цвітіння
<i>Ранньоквітучі</i>						
'Яблунова'	29.07-2.08	7-14.08	21-24.07	7-11.08	3-6.08	10-13.08
'Оленка'	17-24.07	5-6.08	16-17.07	28-29.07	25-29.07	3-8.08
<i>Середньоквітучі</i>						
'Поліна'	24-28.07	9-12.08	23.07	8.08	3-8.08	10-15.08
'Літня ніч'	20-22.07	5.08	19-26.07	4-10.08	8-9.08	15-16.08
<i>Пізньоквітучі</i>						
'Царівна'	31.07-10.08	13-23.08	23-24.07	7-9.08	6-7.08	14-15.08
'Лелека'	22-24.07	5.08	23-26.07	8-12.08	31.07-8.08	5-15.08

Терміни цвітіння залежать від біологічних особливостей сортів. Але під впливом кліматичних умов спостерігали настання фази бутонізації в сухий рік пізніше на 5-10 днів для всіх досліджуваних сортів, в вологий – раніше на 1-8 днів (крім пізнього сорту 'Лелека') в порівнянні з термінами в умовах нормального за зволоженням року.

Фаза масового цвітіння наставала в сухий рік пізніше на 1-10 днів для всіх сортів, крім раннього сорту 'Оленка', для вологого року фаза масового цвітіння наставала раніше на 1-6 днів в порівнянні з нормальним за зволоженням роком.

Це свідчить про те, що під час вегетації айстри китайської сортів 'Яблунова', 'Оленка', 'Поліна', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Лелека' впливали сортові особливості та природно-кліматичні умови регіону проведення досліджень.

УДК 581.526.3+633.88

**ПЕНЬКОВСЬКА Л. В., ЗУБЦОВА І. В.**  
**ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ**  
**РОСЛИН В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ**

Дикорослі лікарські рослини є вихідним матеріалом для ряду лікарських препаратів, а в багатьох випадках використовуються і без спеціальної переробки. Природні запаси дикорослих лікарських рослин зменшуються внаслідок інтенсивного господарського використання земель, та заготівлі їх сировини без урахування норм та правил збору, що, в свою чергу, веде до виснаження ресурсів лікарських рослин [4].

Онтогенетична структура ценопопуляцій в аспектах популяційного напряму дослідження лікарських рослин залишається важливим і надійним показником [5]. Вивчення онтогенетичної структури ценопопуляцій сприяє виявленню особливостей динамічних процесів, які протікають в ценопопуляціях, що дозволяє оцінити не тільки ступінь впливу антропогенного фактору на стан рослин, але і, з огляду на особливість біології виду, розробити рекомендації для раціонального природокористування [2].

З метою збереження біорізноманіття актуальними є комплексні дослідження стану популяцій, що дозволяє прогнозувати перспективи існування і розвитку популяцій за умови дії на них певного поєднання факторів. Особливо це стосується популяцій лікарських видів рослин, що надмірно експлуатуються [3].

Комплексними популяційними дослідження були охоплені Шосткінський та Кролевецько-Глухівський геоботанічні райони. У складі лісових та лучних фітоценозів Шосткінського геоботанічного району нами було вивчено популяції п'яти видів лікарських рослин (*Convallaria majalis* L., *Thymus serpyllum* L., *Hypericum perforatum* L., *Plantago major* L., *Helichrysum Arenarium* L.) та дев'яти видів (*Saponaria officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Melilotus officinalis* L., *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng, *Centaurium erythrea* Rafn., *Althaea officinalis* L., *Potentilla erecta* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Polygonum aviculare* L.) лікарських рослин, які зростають на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району.

Аналіз онтогенетичної структури популяцій лікарських рослин, що зростають в умовах Шосткинського геоботанічного району показав, що для популяцій усіх досліджуваних видів характерною є представленість неповних онтогенетичних спектрів у складі яких найчастіше відсутні догенеративні та постгенеративні рослини. Однією з причин відсутності догенеративних рослин є ускладненість їхнього формування та розвитку, зокрема, унаслідок їхньої значної чутливості до зовнішніх еколого-ценотичних впливів. Окрім того, має значення і недовготривалість деяких із цих фаз розвитку (наприклад, проростків та ювенільної) і швидкий перехід рослин досліджуваних видів у наступний онтогенетичний стан. Найвищим ступенем константності щодо представленості у складі онтогенетичних спектрів вирізняються генеративні рослини ( $g_1$ ,  $g_2$ ,  $g_3$ ). До числа видів із найбільш неповними онтогенетичними спектрами популяцій належать *Helichrysum arenarium* і, насамперед, – *Thymus serpyllum* та *Convallaria majalis*. Натомість, *Plantago major* та *Hypericum perforatum* виділяються найбільш повними онтогенетичними спектрами.

Проведений аналіз онтогенетичної структури популяцій лікарських рослин, які зростають на луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району засвідчив, що для популяцій усіх досліджуваних видів характерною є представленість неповних онтогенетичних спектрів у складі яких найчастіше відсутні проростки та сенільні рослини. Однією з причин відсутності проростків є ускладненість їхнього формування та розвитку, зокрема, унаслідок їхньої значної чутливості до зовнішніх еколого-ценотичних впливів. Окрім того, має значення і незначна тривалість цієї фази розвитку і швидкий перехід таких рослин у наступний онтогенетичний стан. Найвищим ступенем константності щодо представленості у складі онтогенетичних спектрів вирізняються рослини віргінільного та генеративного онтогенетичного ( $g_1$  та  $g_2$ ) станів. До числа видів із найбільш неповними онтогенетичними спектрами популяцій належать *Polygonum aviculare* і, насамперед, –

*Arctium lappa*, а з найбільш повними – *Melilotus officinalis*, *Sanguisorba officinalis* та *Saponaria officinalis*.

Загалом, популяції лікарських рослин, що формуються на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району мають мономодальні онтогенетичні спектри. Лише в одній популяції *Arctium lappa* та одній *Centaureum erythrea* зареєстровано спектри за своїми ознаками наближені до бімодальних. Мономодальні спектри диференційовані такими чином: у *Melilotus officinalis* вони є лише лівосторонніми, у *Saponaria officinalis*, *Centaureum erythrea*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis* – виключно центрованими, у *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*, *Polygonum aviculare* – як лівосторонніми, так і центрованими.

В ході досліджень встановлено, що спільною ознакою популяцій лікарських видів, які вивчалися в обох регіонах, є широка представленість неповних онтогенетичних спектрів, у складі яких найчастіше відсутні рослини наймолодших (р, j) та найстарших онтогенетичних станів (ss, s). В обох регіонах найвищим ступенем константності щодо представленості у складі онтогенетичних спектрів вирізняються рослини генеративного онтогенетичного стану (g).

За регіонами дещо відмінним виявився розподіл популяцій досліджуваних видів в аспекті їхньої належності до певних груп за класифікацією Л. А. Животовського [1]. Якщо у межах Шосткинського геоботанічного району більшою мірою репрезентовані «старіючі» та «молоді» популяції (їхня частка складає 58,9% та 18,9%, відповідно), то у Кролевецько-Глухівському району більшою мірою репрезентовані, як «молоді», так і «перехідні» (відповідно 30,9% та 20,0%). На нашу думку, рекреація та суттєві пасквальні навантаження є чинниками, на тлі яких і відбуваються такі відмінності онтогенетичної структури лікарських видів рослин досліджуваних регіонів.

Отже, враховуючи все вище сказане не всі популяції лікарських видів рослин, що зростають на досліджуваних територіях можуть бути рекомендовані до регламентованої заготівлі лікарської рослинної сировини.

### Література

1. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. *Экология*. 2001. №1. С. 3–7.
2. Жукова Л. А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений. *Журнал общ. биол.* 1983. № 3 (44). С. 361–374.
3. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы: «Университетская книга», 2009. 263 с.
4. Ивашин Д. С. Лекарственные растения Украины. Киев: «Урожай», 1971. 352 с.
5. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Научные доклады высшей школы. Биологические науки*. 1975. № 2. С. 7–34.

УДК: 631.811.98

### ТОКМАНЬ В. С.

#### ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ПРОЦЕС УКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН

Вегетативний спосіб розмноження декоративних видів рослин, а особливо їх форм використовують для отримання однорідного садивного матеріалу за батьківськими ознаками.

Вихідним матеріалом для названого способу розмноження є живці. Виділяють наступні види живців: стеблові здерев'янілі, стеблові напівздерев'янілі, стеблові зелені, листові та кореневі. Для вирощування садивного матеріалу декоративних рослин використовують стеблові живці. Укорінення живців проводять у закритому, а рідко у відкритому ґрунті.



На здатність рослин до адвентивного ризогенезу у стеблових живців впливають наступні фактори: біологічні особливості рослини, вік, фактори зовнішнього середовища (температура, вологість, освітлення), фізіологічний стан маточних рослини, терміни живцювання та ін.

Практичний досвід переконує, що оптимальна температура для формування кореневої системи у стеблових живців коливається від 20 до 23°C. За весняного живцювання на перших етапах необхідно підтримувати температуру в межах 15 - 18°C аж до початку періоду розпускання бруньок, а потім збільшувати її до 20 - 23°C. Температура вище 25°C негативно впливає на окорінення живців.

Важливою умовою для успішного формування кореневої системи у зелених живців є підтримання оптимальної температури у фазу утворення кореневої системи. Температура нижче оптимальної сповільнює процес ризогенезу, вище - спричиняє повну загибель живців. Більш висока температура в нижній частині живців сприятлива в період формування зачатків коренів на живцях, а в більш пізні строки, при сформованій кореневій системі, сприятливі однакові температури повітря і субстрату чи навіть більш висока температура повітря.

При відносно низькій середньодобовій температурі субстрату і повітря можлива загибель зелених живців, тоді як підвищення температури до 26 - 30°C в зоні коренеутворення веде до закладання зачатків адвентивних коренів.

Огляд літератури переконує, що дослідження з вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* та *Buxus sempervirens* із стеблових живців частково охоплює агротехніку його вирощування. Відсутня інформація щодо впливу температурного фактору на процес ризогенезу здерев'янілих живців згаданих видів. А тому, виникає необхідність поглибленого вивчення елементів технології вирощування садивного матеріалу *T. occidentalis* та *B. sempervirens*.

Мета дослідження полягала в оцінюванні регенераційної здатності *T. occidentalis* та *B. sempervirens*, а також удосконаленні агротехніки вирощування садивного матеріалу шляхом розмноження стебловими живцями.

Дослідження виконані в ННБК Сумського НАУ в 2014 - 2015рр. та 2019 р. Вихідним матеріалом для розмноження *T. occidentalis* та *B. sempervirens* були стеблові здерев'янілі живці.

Для вкорінення живців використовували тепличний бокс, де розміщували гряди. У споруді в 2014 - 2015рр. підтримували температуру повітря в межах +20 - +30°C і вологість 60 - 90 %. У процесі дослідження в 2019 році температурний режим повітря у тепличному боксі не контролювався, а в деякі періоди навіть досягав близько + 50°C. Температура води, що використовувалася для поливу живців та насичення повітря вологою була 18 - 24°C. У сонячну, жарку погоду живці притінювали білим нетканним покривним матеріалом щільністю 30 г/м<sup>2</sup>.

Живці досліджуваних видів заготовляли з "п'яткою". Перед нарізкою в нижній частині живця, не травмуючи кору, видаляли хвою або листя. Свіжозрізані живці обов'язково витримували у воді 2-3 години. Живці заготовляли з верхівок бічних пагонів у середній частині крони. Довжина їх становила від 10 до 14 см. Живці висаджували у субстрат під кілочок вертикально, обтискуючи субстрат навколо живця. Глибина садіння становила близько 4 см, відстань між ними в рядах - 5-7см, між рядками 8-11 см. Після садіння їх обережно поливали. На кожну повторність було заготовлено 25 шт. живців. Повторність досліду – чотириразова.

#### **Експеримент проводився в одному досліді:**

Схеми досліду включали варіанти, де факторами були різні температурні умови вкорінення живців та біологічно активні речовини – фумар та *Rhizopon AA poeder* або корневін.

Схема досліду з визначення впливу деяких біологічно активних речовин на процес укорінення *T. occidentalis* або *B. sempervirens*: 1) контроль (вода); 2) фумар; 3) *Rhizopon AA poeder* або корневін. Контролем був варіант, де живці замочували у воді. Живцювання

рослин проводили в третій декаді квітня. Субстратом для вкорінення живців досліджуваних видів використовували суміш піску і торфу (рН 6,0) у співвідношенні 1 : 1.

Біологічно активні речовини (фумар та *Rhizopon AA poeder* 1%, корневін) застосовували при вирощуванні садивного матеріалу декоративних видів з метою стимулювання корене- і калюсоутворення.

Відомо, що формування кореневої системи у рослинному організмі відбувається при участі 6 груп фітогормонів: ауксинів, етилену, абсцизової кислоти, гіббереллінів, цитокінінів та брасиностероїдів.

Використання біологічно активних речовин в процесі живцювання *T. occidentalis* дозволяє регулювати відновленням кореневої системи у рослинному організмі (табл. 1).

**Таблиця 1. Вплив регуляторів росту рослин на процес укорінення здерев'янілих живців *T. occidentalis***

№	Варіант досліджу	2015 рік		2019 рік	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	15	-	0	-
2.	Фумар	28	+13	0	-
3.	<i>Rhizopon AA poeder</i>	73	+58	1	+ 1
НІР <sub>05</sub>			6,88		

Результати проведених досліджень 2015 року переконують, що фізіологічно активні речовини впливають на формування кореневої системи у живців *T. occidentalis*. Так, на дослідному варіанті (*Rhizopon AA poeder*) показник укорінення становив 73 %, що в 4,9 рази більше, ніж на контрольному варіанті. При використанні стимулятора укорінення фумар вищеназваний показник був на рівні 28 %. Мінімальне значення укорінення мали на контрольному варіанті, що становило 15 %. Таким чином, застосування *Rhizopon AA poeder* для вкорінення стеблових живців *T. occidentalis*, порівняно з фумаром дає можливість збільшити вихід садивного матеріалу. Математична обробка результатів показала достовірну відмінність між дослідними варіантами та контролем (показник НІР<sub>05</sub> становив 6,88).

В умовах 2019 року спостерігалось мінімальне вкорінення живців під дією *Rhizopon AA poeder*.

Зміна гормонального балансу стеблових живців *T. occidentalis* під дією деяких біологічно активних речовин (фумар та *Rhizopon AA poeder*) впливала суттєво на процес укорінення в 2015 році. У процесі дослідження 2019 р. з'ясовано, що на окорінення живців більш суттєво впливає температурний фактор, ніж використання регуляторів росту.

Результати досліджень 2014 року (табл. 2) свідчать, що при використанні корневину укорінилося 94 % живців, що на 1 % більше, ніж на контролі (показник НІР<sub>05</sub> становив 3,78).

**Таблиця 2. Вплив регуляторів росту рослин на процес укорінення живців *B. sempervirens***

№	Варіант досліджу	2014 р.		2015 р.		2019 р.	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	93		95	-	89	-
2.	Фумар	90	-3	92	-3	90	+ 1
3.	Корневін	94	+1	94	-1	91	+ 2
НІР <sub>05</sub>			3,78		3,4		4,1

У досліді була відсутня різниця між варіантами. Аналогічна тенденція спостерігалася також у 2015 та 2019 роках. Досліджувані температурні режими у процесі вирощування садивного матеріалу не впливали на адвентивний ризогенез у стеблових живців *B. sempervirens*.

Результати дослідження переконують, що існують спадкові властивості рослинного організму, завдяки яким кожний вид рослин по-різному реагують на однакові умови зовнішнього середовища.

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження з вирощування садивного матеріалу декоративних видів рослин показали, що:

1. Використання регуляторів росту рослин (фумар та *Rhizopon AA poeder*) є складовою частиною агротехніки вирощування садивного матеріалу *T. occidentalis*.

2. Із досліджуваних рiстактивуєчих сполук ауксинової природи найкращі результати одержано при вкорінюванні стеблових живців після застосування *Rhizopon AA poeder*. Обробка стеблових живців *T. occidentalis* фізіологічно активною речовиною забезпечила збільшення кількості укорінених живців у 4,9 рази порівняно із контролем.

3. Виходячи з умов зовнішнього середовища, для регенерації кореневої систем *T. occidentalis*, суттєве значення має сприятливий температурний режим повітря та субстрату. Високі температури вегетаційного періоду 2019 року негативно вплинули на процес окорінення живців згадуваного виду.

4. Стеблові живці згадуваних видів рослин мають неоднакову регенераційну здатність, що обумовлено їхніми спадковими особливостями. Так, *B. sempervirens* належать до легковкорінюваних, а *T. occidentalis* - до важковкорінюваних.

5. Сприятливі фактори зовнішнього середовища є важливою складовою виробництва садивного матеріалу декоративних рослин, а зокрема і *B. sempervirens*. Названий вид рослин належить до відносно стійких щодо негативного впливу високих температур в порівнянні з *T. occidentalis*.

УДК: 630.27(477)

**ТОКМАНЬ В. С.**

### **ВПЛИВ ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НА ПРОЦЕС ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ *CATALPA BIGNONIOIDES* WALT.**

Рід *Catalpa* в умовах північно-східного Лісостепу України представлений цінними видами, які є можливість використовувати для озеленення території. Інтродукція видів названого роду і широке їх впровадження у зелене будівництво тісно пов'язані з вирощуванням садивного матеріалу.

Пошук раціональних елементів технології вирощування садивного матеріалу та вивчення впливу деяких факторів на процес проростання насіння *Catalpa bignonioides* Walt. є актуальним і перспективним.

Метою дослідження було вивчення біолого-екологічних особливостей насінневого розмноження *C. bignonioides* в умовах північно-східного Лісостепу України.

Дослідження здійснено в тепличному боксі кафедри садово-паркового та лісового господарства Сумського НАУ впродовж 2018 – 2019 рр.

У межах виконання теми «Поліпшення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу декоративних і ягідних культур» (номер держреєстрації 0116U003341) були проведені експерименти в двох дослідках:

1. Вивчення глибини заробки насіння *C. bignonioides* на процес проростання його.

2. Визначення впливу строків збору насіння *C. bignonioides* на ґрунтову схожість його.

Для досліджень використовували насіння *C. bignonioides* місцевої репродукції, яке заготовляли у листопаді та березні. Насіння готували до висіву шляхом замочування його на 2 доби при температурі 4°C. Висівали насіння в умовах закритого ґрунту 25 квітня. Глибина висіву насіння становила 1,0 - 4,0 см.

Субстратом для вкорінення була суміш торфу та річкового піску в об'ємному співвідношенні 1:1 Для проведення дослідження використовували торф від литовської компанії *Domoflor* із слабо-кислою реакцією середовища (рН водної витяжки 6,0).

Схеми досліду включали варіанти, де факторами мінливості були різна глибина висіву та терміни збору насіння *C. bignonioides*.

У процесі дослідження було виявлено, що масові сходи *C. bignonioides* з'явилися через 17 - 22 дні. Мінімальне значення згадуваного показника було відмічене на контрольному варіанті, де насіння заробляли на глибину 1,0 см і становило 17 днів.

Грунтова схожість у контрольному варіанті становила 63,9%, що на 10,6 та 14,8 % більше, ніж у варіантах, де насіння заробляли на глибину 3,0 - 4.0 см (показник НР<sub>05</sub> становив 4.21).

Таким чином, проведені нами дослідження показали, що за сучасних технологій вирощування садивного матеріалу *C. bignonioides* необхідно висівати насіння на оптимальну глибину.

Результати дослідження переконують, що строк заготівлі насіння впливає на ґрунтову схожість його. Мінімальне значення названого показника спостерігали при заготівлі насіння у березні(50,7%). З'ясовано, що заготівлю насіння досліджуваного виду необхідно проводити в осінній період, оскільки в цей період воно має найвищу схожість(63,9%). У проведених дослідженнях показник НР<sub>05</sub> становив 4,76, що свідчить про суттєву різницю між варіантами.

УДК 634.1:631.526

### **ТОЛСТОЛІК Л. М. ГІБРИДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СІЯНЦІВ ГРУШІ**

Груша посідає друге місце після яблуні в структурі зерняткових плодкових насаджень півдня України. За смаковими властивостями її плоди не мають собі рівних. Цінність цієї культури полягає також у великих можливостях споживання плодів свіжими протягом майже цілого року, так і у різних видах технічної переробки. Селекційна робота з грушою у Мелітопольській дослідній станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН триває з тридцятих років минулого століття. За цей час створено і вивчено більше 17 тис гібридів. У підсумку районовано та занесено до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» 13 сортів.

У теперішній час селекція груші на півдні степу України спрямована на створення сортів не тільки урожайних і високотоварних, а й у високій мірі адаптованих до посушливих і спекотних умов цієї зони. До селекційного завдання включені також показники відмінного смаку, скороплідності, самоплідності, слаборослості, стійкості до хвороб та, бажано, підвищеного вмісту біологічно активних речовин. Робоча колекція груші, що збиралася протягом майже століття, дозволяє обирати вихідні форми, необхідні для його реалізації. Вона містить у даний час 239 зразків, у т. ч. 112 сортів різного еколого-географічного походження, 120 форм у первинному сортовивченні та 9 форм у конкурсному сортовипробуванні.

За результатами схрещувань отримані і зараз вивчаються 4983 сіянці, з яких у селекційному розсаднику – 4554, у селекційному саду – 429, де і був проведений їх гібридологічний аналіз. Сіянці у розсаднику оцінювали за силою росту, стійкістю до філостікти, посухостійкістю і культурністю, а у саду – ще й за скороплідністю, урожайністю, товарністю і смаком плодів згідно загальноприйнятих методик.

Аналіз стану 180 сіянців від схрещування 2008 року показав, що найбільше слаборослих було у комбінації Пектораль х Весільна (89,0%), стійких до філостікти і з високою культурністю – в сім'ї Веста х Кандидатка (43,7%). Велика кількість стійких до філостікти сіянців була також і у комбінації Пектораль х Тотлебен. Ця гібридна сім'я, а також сім'я Веста х Кандидатка, мали сіянці з найвищою загальною селекційною оцінкою і найбільший відсоток гібридів з ознаками культурності, відповідно – 63,5% і 47,0%. Виділено для подальшого вивчення 29 сіянців, що поєднують показники високої культурності і адаптивності.

Гібридологічний аналіз 1963 сіяньців схрещування 2010 року з трьох гібридних комбінацій, виявив значну їх варіабельність за силою росту, посухостійкістю, стійкістю до філостікти та культурністю. Найбільша кількість стійких до філостікти сіяньців була у гібридній сім'ї Вікторія х М-13354 (85,2%), слаборослих – у сім'ї Конференція х Весільна (84,0%). Попередньо виділено 86 гібридів з комплексом цінних ознак.

Серед 2315 сіяньців від схрещування 2010 і 2011 років найбільша частка стійких до філостікти була у гібридній сім'ї Вікторія х М-13354 (60,1%), найменша – у сім'ї Конференція х Весільна (11,6%). Найбільше слаборослих сіяньців виявлено у сім'ях Конференція х Весільна (77,2%), Конференція х Кавказ (81,2%). Більшою силою росту відзначалися сіяньці, одержані від схрещування сорту Вікторія і форми М-13354, де слаборослих було лише 56,4%. Сіяньців з ознаками високої культурності серед оцінюваних гібридів було небагато, в середньому близько 4,0 %. Найбільша їх частка – 10,2% – відмічена у сім'ї, де батьківською була форма М-14495 (Яскрава). Сіяньці з сімей Конференція х Яскрава, Конференція х Весільна, хоч і оцінювалися як такі, що мають ознаки високої культурності, не отримали високих балів за ознаками посухостійкості і стійкості до філостікти, тому не були віднесені до гібридів з комплексом цінних ознак. Попередньо виділено 96 цінних гібридів, найбільше – з сім'ї Вікторія х М-13354.

Вивчення сіяньців 2002 - 2005 років садіння з 17 сімей у гібридному саду показало, що відсутність догляду негативно вплинула на їх стан, зокрема на показники товарності і урожайності, яка не перевищувала 20,0 - 25,0 кг/дер. Більша частка високоврожайних гібридів була в сім'ях Доктор Тіль х Краснокутська зимова, Доктор Тіль х Тающа, М-8483 х Широколиста, Вікторія х Доктор Тіль. Переважно низькою була урожайність сіяньців, отриманих за участі сортів *Fragrante* і *Sucre de Monluson* та форми М-8001.

У більшій мірі привабливість зовнішнього вигляду і відмінний смак плодів були притаманні сіяньцям, отриманим від схрещувань за участю сортів Кук Старкінг, Вікторія, Доктор Тіль, *Sucre de Monluson*, форми М-8483.

Встановлено, що сорт Вікторія, використаний як материнський, стабільно передає гібридному потомству грушоподібну форму плода і може розглядатися як донор цієї ознаки. Сорт Доктор Тіль передає потомству яйцеподібну форму плода. Серед гібридів не виявлені зразки з яблукоподібною або округлою формою плодів.

Відсутність догляду у насадженні ускладнила проведення гібридологічного аналізу стосовно наслідування гібридами розміру плодів. За середньою масою плоди гібридів були від дрібних до вищого за середній розміру. Сіяньців з найкрупнішими плодами було найбільше в сім'ях за участю сортів Вікторія, Доктор Тіль, Краснокутська зимова, Мадам Леваассер, Тающа і форми М-8001. Зокрема, гібрид від схрещування перших двох сортів мав привабливі грушоподібні плоди середньою масою 210,8 г при урожайності 20,5 кг/дер (за відсутності обрізування). Він має слаборосле дерево з кроною культурного типу і розмножений для проведення первинного сортовивчення.

Батьківські сорти Верна, Широколиста, *Sucre de Monluson*, форма М-8483, за попередніми даними, не сприяють успадкуванню їх потомством ознаки великоплідності. Забарвлення шкірочки у гібридів, отриманих від схрещувань за участю сорту Доктор Тіль, було переважно жовто-зелене, а гібриди, отримані за участю сорту Вікторія мали карміновий рум'янець. З гібридного саду попередньо виділено 26 сіяньців з комплексом господарсько-цінних ознак.

Підсумовуючи зазначимо, що гібридологічний аналіз сіяньців груші на селекційних ділянках дозволив виділити більше 200 сіяньців з комплексом селекційно цінних ознак. Сорти Дево, Пектораль, Доктор Тіль, Катюша, Кук Старкінг, Вікторія, Весільна та елітні форми М-14472 (Веста), М-14495 (Яскрава) виділилися як цінний вихідний матеріал, що дозволяє отримувати більший відсоток перспективних гібридів з високою мірою адаптивності і високою загальною селекційною оцінкою.

У гібридному саду попередньо виділено 26 сіянців з комплексом ознак адаптивності і високою культурністю, батьківськими формами яких є сорти Вікторія, Весільна, Кандидатка, Пектораль, форми М-13354 та М-14495 (Яскрава).

Сорт Конференція, використаний в якості материнського, не сприяв отриманню в умовах півдня степу України сіянців з високими значеннями показників адаптивності.

Дані щодо селекційної цінності і донорських властивостей сортів груші будуть використані у подальшій роботі.

UDC 631.1

**KREMENETSKA YE. O., AFOLARIN THOMAS**  
**FEATURES OF PROVIDING THE POPULATION OF NIGERIA WITH**  
**AGRICULTURAL AND NON-TIMBER FOREST PRODUCTS**

Nigeria (officially the Federal Republic of Nigeria) is a country in the West part of Africa. This country is characterized by diverse climate – from tropical areas of the coast to the arid zone of the north. Such features make it possible to produce all spectrum of agricultural products, that are growing in the tropical and semitropical areas of the world.

Nigeria is characterized by large human population (and the same time the third-largest youth population in the world) and developed level of economy. The current population of Nigeria (on 2020, May 20) is more than 205 mln (205500163 inhabitants). Long time before Nigeria was self-sufficient in food. Imports of food increased after 1973. Bread, made primarily from US wheat, replaced domestic crops as the cheapest staple food for much of the urban population.

Agriculture is one of the most important sector of Nigeria's economy. According to 2010 data, about 30% of Nigeria's human population are employed in agriculture (about 70% of the labor force). About 30.7 million hectares (76 million acres). Approximately one third of the Nigeria's lands is constantly cultivated (30.7 mln hectares).

Agriculture used to be the principal foreign exchange earner of Nigeria. Nigeria occupies the 24th place in the world's list countries with the largest levels of economy (according to the list of the IMF (2020 estimates)).

Small farms used simple tools and shifting cultivation, they produce about 80% of the total food. In addition, Nigerian farmers grow many kinds of fruits and vegetables.

The agricultural products of Nigeria divided into 2 groups: food crops (produced for home consumption) and export products. The most important food crops in the south of Nigeria are yams and manioc (cassava). The most important food crops in the north are sorghum (Guinea corn) and millet. Major crops include cashew nuts, beans, cocoa beans, sesame, cassava, groundnuts, kolanut, gum arabic, maize (corn), melon, millet, palm kernels, palm oil, rice, soybeans, rubber, sorghum and yams. Cocoa is the leading non-oil foreign exchange earner. Rubber is the second-largest non-oil foreign exchange earner.

Last 30 years Nigeria had bad data about rate of deforestation: 1990 – 2000 years – Nigeria lost an average of near 410 thousand hectares of forest every year (according to the FAO data), in 2005 - Nigeria had the highest rate in the world. During 1990 – 2005 years, Nigeria lost 35.7% of its forest lands (more than 6 mln hectares).

The study that was done in New Bossa (Borgu Local Government Area of Niger State) examined domestic utilization of non-timber forest products (NTFPs). It was showed that people used the following NTFPs: chew stick, charcoal, bush meat, fruits, herbs, fish, locust beans, snails, honey, firewood, rope, and roots for herbs. Two thirds of the respondents noted that firewood plays the most important role because of daily usage. People obtained these NTFPs from the bush lands or forests with little or no cost (47% of respondents), bought them from the market (38%) and from sawmill (15%).

The study recommends to create agro-forestry management in the existing farming system for NTFPs preservation and improving ecological conditions for crops' growing, avoiding the deforestation of the existing forest, tree planting.

UDC 634.572

**LI XIAOBO, VLASENKO V. A.**  
**GINKGO FRUIT COLLECTION AND STORAGE**

*Ginkgo biloba* L. is a genus of Gymnospermae, Ginkgoaceae, and Ginkgo. It has been a precious plant for humans for more than 2000 years and is considered a "living fossil". Ginkgo may have originated about 200 million years ago. Except for Antarctica and the equator, there are traces of ginkgo plants almost everywhere on the earth. With the change of climate in the Tertiary Period, Ginkgo has entered a period of extreme decline around the world, and most species and genera have become extinct. Until 350 years ago, more than 100 ginkgo plants over 1000 years old still exist around Chinese temples [1]. They have been introduced to all parts of the world. Ginkgo has received international attention because of its edible, medicinal and health care value [2].

Ginkgo seeds are widely used, not only an important way of introduction and reproduction, but also rich nutrients in seeds. According to Yoshihiko Tsumura et al. [3] research clarified 98 Japanese temples and nearby temples introduced from China and their propagation paths in Japan, and pointed out that these ginkgos were introduced as seeds in different periods and planted near temples and temples. Ginkgo seed is a combination of edible, health care and medicinal purposes, and can be processed into many industrial foods, beverages and home-style dishes [4]. The processed products are bright in color, rich in odor, sweet and delicious, and are nourishing health care products suitable for all ages. Ginkgo biloba in seeds can inhibit a variety of bacilli and skin fungi. Cosmetics made with Ginkgo seed kernels have obvious anti-inflammatory, anti-itch, diminish stains, prevent cracking and anti-oxidation [2, 5] and other effects. The seed coat also has anti-tumor, anti-allergy and other immune effects [6].

Extraction generally uses the method of manual shooting down. But manual shooting down will inevitably damage the branches and leaves. Direct extraction is a good method, but the practice of extracting seeds is greatly restricted in use. The Japanese harvest the ginkgo, generally adopting the method of picking up after natural shedding. The biggest difficulty with the picking method is that the natural ripening time of Ginkgo is uneven. In order to make the shedding time relatively concentrated, the ethylene glycol liquid with a mass fraction of  $5 \times 10^{-4} \times 10^{-4}$  can be sprayed at the early stage of the mature form of Ginkgo seeds. With this method, generally 7 to 10 days after spraying, as long as the trunk is slightly shaken, most seeds can be shed [7].

There are various storage methods. Here are a few brief introductions:

Refrigerate the ice storage. The newly acquired ginkgo is rich in water. Therefore, the packaging of ginkgo should be in a thick bag with good ventilation, so that it can properly distribute moisture and prevent heat from deterioration. Ginkgo from acquisition to grading, packaging and export. It should be done in one go as much as possible, and avoid prolonged delays. Every place should be placed in a well-ventilated place. After grading and bleaching, be sure to spread the moisture on the surface and re-pack it in the bag [8-10].

Sand processing. The Ginkgo seeds prepared for propagation are best stored in a mixed sand layer. The treated seeds are collected and stored in a sand layer at room temperature. The life of the seeds can be maintained until April and May of the second year. Under the low temperature of 0-2°C, the mixed seeds can be stored at low temperature, and the seed germination ability can be maintained for at least 2 to 3 years [7, 9, 10].

The mixed sand layer is stored. The water content of the sand must be well controlled. Generally speaking, the water content of the sand should be low but not high. In extreme cases, the use of substantially dry sand to treat ginkgo seeds will not affect the germination of the seeds. Ginkgo used as food can also be stored in a high temperature ice store with a water content of less than 3% and stored in a high temperature ice storage at 0-2°C. Ginkgo stored in this way. The seed kernel needs to be reprocessed before sale [7].

Bubble water treatment. After harvesting, the treated seeds can also be soaked in clear water for the winter after being cooked, but the water must be changed frequently when soaking in the winter. Once the temperature exceeds 6°C, it should be removed in time for sale. After long-term

soaking in fresh water, the toxic components in the endosperm can be greatly reduced. Although it is safer from an edible point of view, its efficacy will also decrease [7, 9].

### Reference

1. Singh Bikram, Kaur Pushpinder, Gopichand, Singh R D, Ahuja P S. Biology and chemistry of Ginkgo biloba. [J]. Fitoterapia, 2008, 79(6).
2. Xie Tianpeng. On the value of ginkgo [J]. Gansu Forestry, 2019 (01): 40-41.
3. Ye Jun. Research and application of Ginkgo Biloba leaf [J]. Proprietary Chinese medicine, 1998, (4): 36-38.
4. Tsumura Y, and Ohba K, , The genetic diversity of isozymes and the possible dissemination of Ginkgo biloba in Ancient times in Japan, In: Hori T., Ridge R.W., Tuleeke W., del Tredici P., Tremouillax-Guiller J., and Tobe H. (eds.) Ginkgo Biloba a global treasure, Springer-Verlag, Tokyo, Japan , 1997, 159-172.
5. Xu Munong, Hu Dawei. Ginkgo cultivation and product processing technology [J]. Beijing: China Forestry Press, 1993.
6. Goh LM, Barlow PJ. Antioxidant capacity in Ginkgo biloba [J]. Food research international, 2002, 35(9):815-820.
7. Zhang Xufan, Hu Jintao, Jia Shoukai, Lin Yirong, Ouyang Jingfeng. Review of Ginkgo fruit pharmacology, efficacy, toxicity and safe consumption [J]. Forum on Traditional Chinese Medicine, 2020, 35 (1): 64-67.
8. Li Xuerong. Ginkgo fruit harvest and storage [J]. Agricultural Product Processing, 2010 (05): 28-29.
9. Wan Shaoxia, Zhang Ping'an, Sun Fengjun, Lei Chaoqun, Li Huili, Nan Feihua. Ginkgo leaves and fruits harvesting and storage technology [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2009 (14): 191, 200.
10. Fang Chunping. Three Methods of Ginkgo Seed Storage [J]. Rural Areas. Agriculture. Farmers, 1995 (01): 21.
11. Ding Jianhua. Ginkgo fruit harvest and storage [J]. Sichuan Agricultural Science and Technology, 1995 (05): 45-46.

UDK 635.757:631.53.04

**MAKUKHA O. V.**

### **THE IMPACT OF SEEDING DATES AND DEPTH ON THE PRODUCTIVITY OF FENNEL**

Fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) is a medicinal, spice, aromatic, melliferous, vegetable and ornamental plant. Fennel finds application in official and folk medicine, cooking, food, pharmaceutical, perfume and cosmetics and other industries, as well as in veterinary medicine, animal husbandry.

In the world the popularity of fennel is increasing; it is widespread in almost all the countries, but not grown on a wide scale. The main fennel-producing countries are India, Russia, Mexico, Iran, China, Pakistan, Argentina, Indonesia, and others. In recent years, in many countries of the world, considerable attention has been paid to improving the elements of the growing technology of this crop.

In Ukraine, fennel is traditionally grown in temperate climates in the western regions. Since 2011, scientific research and the introduction of common fennel into cultivation under arid conditions in the southern Steppe of Ukraine have been conducted. Fennel belongs to promising, highly profitable crops; therefore its cultivation, even on small areas, will significantly improve the performance of agricultural enterprises in the region, and especially farms.

The cultivation of common fennel in the southern steppe region of Ukraine requires scientific substantiation and improvement of separate elements of growing technology, taking into



account specific soil-climatic conditions of the zone and their effect on the growth, development, productive processes of plants. Under moisture deficiency, particularly relevant is the study of cultivation technology elements that indirectly influence moisture supply of plants in the sprouting phase, at the initial stages of growth and development, affect the dates and hydrothermal conditions of the interphase periods.

The experiments were carried out in the southern steppe zone of Ukraine on the fields of Nadiia farm of Velyka Oleksandrivka district in Kherson region, meeting generally accepted requirements and recommendations.

The soil of the experimental plot is dark chestnut weakly alkaline medium loamy, typical for the zone. The arable layer of the soil contains humus (2.28%), nitrates (26), movable phosphorus (34), exchangeable potassium (250 mg/kg of soil), pH of water extract (7.0-7.2).

The climate of the zone is continental, hot and dry, characterized by low and unevenly distributed precipitation, low air humidity, frequent droughts and strong dry winds, a lot of heat and light. The sum of active temperatures above 10°C is 3200-3400°C, average annual precipitation is 340-400 mm, and the hydrothermal coefficient is 0.5-0.7.

Weather conditions during the years of research differed somewhat in the temperature regime, amount and distribution of atmospheric precipitation, but overall were typical for the zone of the southern Steppe of Ukraine.

There were used generally accepted agricultural practices of fennel cultivation, except for the factors and variants studied. Winter wheat was the preceding crop in the experiment. We applied 60 kg of the active ingredient of ammonium sulphate per ha. The target of research was the common fennel variety Oksamyt Krymu. Seeding rate was 5 kg/ha, inter-row spacing – 45 cm, plant density – 600 thousand/ha. Fennel seeds were harvested when the fruits reached maturity on the central umbel and first-order umbels.

The experimental design included the following factors and their variants: Factor A – seeding date: early (the third ten-day period of March at the right soil tilth stage); mid-time (the first ten-day period of April); late (the second ten-day period of April); Factor B – seeding depth, cm: 1-2; 2-3; 3-4; 4-5. The trial was based on a split plot method with a four-fold replication. The sown area of the second-order elementary plot was 70 m<sup>2</sup>; the record plot was 55 m<sup>2</sup>.

The research tasks included determining the impact of seeding dates and depth on the yielding capacity of fennel seeds under dry conditions of the southern Steppe of Ukraine.

Creating the environment for implementing the potential of fennel productivity and obtaining stable crops of seeds is connected with the improvement of the elements of growing technology of this crop.

The yielding capacity of fennel seeds varied depending on the interaction of the investigated elements of the growing technology in the range from 0.86 to 1.31 t/ha. Seed productivity of fennel was minimal on the experimental plots of late spring planting at a depth of 1-2 and 4-5 cm and made up 0.86 and 0.88 t/ha, respectively. The highest level of crop productivity (1.31 t/ha) was recorded in the variant of the interaction of sowing in the third ten-day period of March and seeding depth of 2-3 cm.

The results of the studies indicate a clear preference for early fennel sowing compared to other sowing periods under study (in the first and second ten-day periods of April). The mean factor value of seed yield on early-sown plots was 1.23 t/ha. In mid-sown and late variants, this parameter was lower by 13.8 and 25.2%, respectively.

Postponing sowing to the first or second ten-day period of April causes deterioration in the conditions of moisture supply of plants in the sprouting phase and in the initial stages of development.

When germinating, fennel seeds absorb a significant amount of water (150% of dry matter during 3 days of germination in laboratory conditions); therefore, postponed sowing, which is accompanied by loss of moisture from the surface layer of the soil, can adversely affect the formation of young growth and further development of the crop.

In addition, with delay in sowing, there is deterioration in the conditions for the progress in productive processes of plants under the influence of a more intensive increase in the sum of active and effective temperatures, the negative impact of summer drought on flowering and fruit-set, and that of autumn rains on maturing.

The most favourable conditions for productive processes of plants were observed under sowing at a depth of 2-3 cm. In this variant, the yield of fennel reached the highest mean factor value of 1.14 t/ha. Reducing the depth of the sown layer to 1-2 cm caused an 8.8% loss of yield. With an increase in the seeding depth to 3-4 and 4-5 cm, yield loss was 4.4 and 10.5%, respectively.

The research findings show that the most favourable conditions for fennel seed formation on dark chestnut soils of the southern Steppe of Ukraine were ensured by the interaction of such parameters of the investigated technological practices as early spring sowing in the third ten-day period of March and a seeding depth of 2-3 cm. The highest level of crop productivity (1.31 t/ha) was recorded in this variant.

We recommend that agricultural producers, when growing common fennel, carry out early spring seeding at a depth of 2-3 cm at the proper soil tilth stage in the third ten-day period of March. The introduction of the improved technology of fennel cultivation will allow increasing its productivity under arid conditions of the southern Steppe of Ukraine.

# Секція V

## Сучасні тенденції в захисті рослин. Екологічні проблеми та шляхи їх вирішення

УДК 631.95:632.93:633.11

**ВЛАСЕНКО В. А., БАШЛАЙ А. Г., БАКУМЕНКО О. М., ПЕРХУН М. М.  
БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ**

Гіппократ сказав :«... ми – це те, що ми їмо...» [1]. Голод у багатьох регіонах планети, нові тренди та сучасні технології агровиробництва змусили людство зробити вибір у бік збільшення кількості продуктів харчування, що спонукає виробників продукції до використання широкої хімізації (мінеральне живлення, засоби захисту рослин). Звідси для більшості населення планети очевидний наслідок – воно приречене вживати продукти харчування з присутніми у них шкідливими речовинами. Проте, упродовж останніх років світовий ринок органічної сільськогосподарської продукції показує доволі високі темпи розвитку. Головним чином це пов'язано з постійним зростанням попиту на харчові продукти та товари непродовольчого призначення, які виготовлені без застосування хімічних (штучних) речовин і не шкодять здоров'ю людей та довкіллю. Органічне сільське виробництво розвивається у світі вже більше ніж 90 років. Воно інтенсивно культивується в 178 країнах і кількість з кожним роком зростає. Україна, маючи потужний аграрний потенціал, наділена можливостями для повноцінного широкого долучення до світового органічного руху з гарною перспективою стати провідним постачальником високоякісної сертифікованої продукції не лише на європейський стіл, але й на зростаючі азійський та американський ринки.

Також за останній час можна відслідкувати стійку світову тенденцію до скорочення застосування хімічних засобів захисту рослин. За даними FAO, з 4,85 млрд. га світових сільськогосподарських земель на 1,25 млрд. га спостерігається токсикоз або виснаження ґрунтів. Фахівці вважають, що саме це є основною причиною втрат близько 25 % світового урожаю агропродукції [2].

Однією з парадигм органічного землеробства є відмова від пестицидів хімічного походження. Але тоді постає проблема зростання інтенсивності зараженості посівів культурних рослин шкідливими організмами. Проте, зменшити негативний вплив бур'янів, хвороб та шкідливих комах можна за рахунок використання біоінсектицидів, біофунгіцидів, біогербіцидів, біомолюскоцидів і біонематоцидів. Це й охоплює саме поняття – біологічний метод захисту рослин.

Біологічний захист ґрунту базується на механізмі дії, що полягає у зниженні чисельності будь-якого небажаного для сільськогосподарської діяльності людини виду мікроорганізму, рослини чи тварини, шляхом використання його паразитів та антагоністів. За ДСТУ (4756-07) термін «біологічний метод» визначається як «використання живих організмів чи продуктів їхньої життєдіяльності для зниження чисельності та обмеження розмноження шкідливих організмів, створення сприятливих умов для діяльності корисних видів у агроценозах» [3].

Тривале застосування хімічних препаратів справляє негативну дію на агроценози та призводить до забруднення ґрунтів та продуктів харчування, виникнення резистентності у шкідливих організмів. Усунення цих небажаних наслідків можливе лише завдяки пошуку нових високоефективних і, водночас, екологічно безпечних методів захисту рослин, зокрема – біологічного. Механізм дії біологічних препаратів проти збудників хвороб проявляється у використанні їхніх антагоністичних властивостей [4].

До «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2014 рік», було включено 97 біологічних засобів захисту, а вже до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2018 рік» було включено 146, з них для захисту сільськогосподарських культур від хвороб – 18 препаратів. Прослідковується явна тенденція до збільшення кількості створених, впроваджених і застосованих у виробництві біопрепаратів. Інтенсивне введення в технологію вирощування біологічних препаратів є основою стратегічних еколого-біологічних заходів контролю шкідливих

організмів у посівах сільськогосподарських культур за органічного (нетрадиційного) землеробства. Найбільш складним питанням є розробка та впровадження біофунгіцидів.

Рослини пшениці озимої уражаються багатьма хворобами. Патогенами та збудниками є гриби, бактерії, віруси, мікоплазми, нематоди. За умов відсутності хімічного захисту рослин у східному Лісостепу поширення можуть мати грибні хвороби: види сажки (тверда, летюча), септоріоз листя та колоса, борошниста роса, кореневі гнилі, види іржі (бура листкова, лінійна, або стеблова, і жовта), фузаріоз колоса, оливкова пліснява тощо. Бактеріози та вірусні хвороби стануть особливо небезпечними ще й тому, що за органічного землеробства наявний сортовий склад пшениці озимої стане вразливим за рахунок зниження імунітету. Річ у тім, що наявний сортимент пшениці озимої складають генотипи інтенсивного типу, які потребують певного рівня мінерального живлення, додатково до природного агрофону, що забороняється при органічному виробництві.

Засоби біологічного захисту, створені на біоагентах, об'єднує те, що вони не включають штучні хімічні сполуки, але можуть мати речовини, отримані з екстрактів рослин. При цьому за активністю засоби біологічного захисту не набагато поступаються відповідним хімічним пестицидам. Перевага біопестицидів у тому, що вони не залишають токсичних залишків у сільськогосподарській сировині та продуктах, а тому відносно безпечні для харчування людини, а також годівлі сільськогосподарських тварин. У свою чергу така свійська живність, яка складає певну і значну складову частину трофічного шляху людини, також є безпечною продукцією для нас.

За діючими речовинами біологічні засоби захисту рослин поділяються на грибні, бактеріальні та вірусні препарати. Широкого значення набуло використання препаратів на основі поширеного роду грибів *Trichoderma* (*Tr. lignorum*, *Tr. viridae*, *Tr. harzianum*), спорових бактерій роду *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. thuringiensis*, *B. megaterium*, *B. polymyxa*), неспорових бактерій роду *Pseudomonas* (*Ps. fluorescens*, *Ps. aurefaciens*, *Ps. eruginosa*, *Ps. aurantica*), віруси комах (вірус гранульозу яблуневої плодожерки) та ентомопатогенні нематоди. Серед біологічних засобів захисту рослин значну частку складають біофунгіциди [5].

Гриби з роду *Trichoderma* є активними антагоністами та одним із кращих руйнівників целюлози, продукують мікотоксин і антибіотики, які мають протигрибну та антибактеріальну дію. Вони пригнічують розвиток фітопатогенів прямим паразитуванням, конкуренцією за субстрат, а також виділенням біологічно активних речовин, які інгібують розвиток багатьох видів збудників захворювань і гальмують їх репродуктивну здатність [6]. Препарати характеризуються високою активністю щодо збудників хвороб рослин з родів *Alternaria*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Verticillium*. Препарати, які добре себе зарекомендували, на основі грибів роду *Trichoderma*: Триходермін БТ, Фунгістоп, Трихофіт та багато інших.

Бактеріальні препарати на основі *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aurefaciens*, *Ps. fluorescens*, проявляють антагоністичну активність до широкого спектру фітопатогенів з родів: *Erwinia*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora*, *Ascohyta* [7]. Препарати, що набули широкого застосування проти фітофагів та фітопатогенів, на основі бактерій з роду *Bacillus* є – ФітоДоктор (Спорофіт), Бактофіт, Фітоцид-Р, Актоверм Формула, Бітоксібацилін, а також на основі бактерій з роду *Pseudomonas* – Планриз, Бінорам, БіоНорма, Ризоплан, Фітоверм, Аверсектин С, Бізар, Псевдобактерин, Агат 25-К, Гуапсин та інші [7-9].

Широко застосовують на зернових культурах проти збудників корневих гнилей біопрепарати на основі неспорових бактерій роду *Pseudomonas*: Планриз (штам АР-33) і Агат 25-К (штам Н 16) [4, 7].

Біологічні засоби рекомендовано використовувати за чітко розробленими програмами, під постійним моніторингом фітосанітарного стану посівів. Обробку насіння біопрепаратом необхідно проводити у затінку, уникаючи дії прямих сонячних променів. Концентрація робочого розчину залежить від розвитку хвороб. Що вища ураженість посівів

хворобами, то більшу використовують норму витрати. Робочу рідину слід використати у день приготування. Норма витрати – 200-400 л/га. На ефективність біологічних препаратів значно впливають такі фактори: опади, температура, сонячне освітлення, антимікробна реакція рослин, неякісна обробка. Тому, під час їхнього застосування необхідно, насамперед, намагатися досягти високої якості обробки рослин, адже від цього залежить і кількість обробок для забезпечення захисного ефекту. Обробки біопрепаратами проводять за температури 22-28°C вранці або вечером за відсутності сонячної інсоляції. Мінімальні термічні пороги для обробок – 13-14°C. Кратність обробок залежить від ураженості фітопатогенами, тривалості періоду шкідливості і розвитку хвороб. Технологія захисту зернових колосових повинна включала комплексне застосування біологічних препаратів: передпосівну обробку насіння та дві обробки по вегетації: перша – за появи перших симптомів, друга – через 15 днів після першої [4].

Використання біопрепаратів вимагає своєчасного комплексного фітомоніторингу. Застосовувати такі пестициди доцільно для захисту зернових колосових від хвороб за невисокого рівня ураженості і комплексного їхнього використання. Позитивним у біологічних засобів захисту можна визначити: можливість застосовувати на усіх культурах; екологічність, безпечність для людини і тварин; низькі норми витрат препаратів; можливість застосовувати там, де хімізація заборонена. Проте, наявні мінуси: досить висока вартість, яка дорівнює, а інколи й перевищує, вартості пестицидів; ефект проявляється пізніше, ніж при застосуванні хімічних ЗЗР; потребують дотримання температурного режиму для внесення. Більшість біопрепаратів не можна вносити вдень, а також за вітряної погоди. Одна з проблем це дефіцит фахівців, що вміють працювати з біопрепаратами. Спектр біологічних засобів захисту поки що досить малий, до того ж обсяги виробництва невисокі [5, 7].

**Висновки:** органічне землеробство у світі зростає; за розширення його площ виникають проблеми фітосанітарного контролю шкідливих організмів у посівах сільськогосподарських культур; засоби біологічного захисту рослин набувають поширення у виробництві, що потребує детального вивчення їх ефективного використання; необхідно переглянути сортовий склад для органічного землеробства.

#### Література:

1. GrowHow. [Електронний ресурс]. Органічне землеробство краще традиційного? Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/organichne-zemlerobstvo-krashhe-tradytsijnogo/>
2. Регіональна підтримка органічного виробництва в Україні / Милованов Є., Мартинюк М., Ковальова О. та ін.; за ред. к. е. н. Є. Милованова. – К.: ОрганікПрінт, 2018. – 56 с.
3. ДСТУ 4756-07. Захист рослин. Терміни та визначення понять [Чинний від 2007-10-01]. Київ, 3-5 с.
4. С. Ретьман, Г. Ткаленко, С. Михайленко. Біологічні препарати проти хвороб зернових колосових культур / С. Ретьман, Г. Ткаленко, С. Михайленко // Спецвипуск ж. Пропозиція. Сучасні агротехнології із застосування біопрепаратів та регуляторів росту / – 2015. – С. 18-20
5. СуперАгроном. [Електронний ресурс]. Біологізація рослинництва: наскільки вона реальна в умовах України. Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/351-biologizatsiya-roslinnitstva-naskilki-vona-realna-v-umovah-ukrayini-chi-mojna-protstaviti-biopreparati-ta-himichni-zr>
6. Науково-виробниче підприємство "Віват". [Електронний ресурс]. Біологічний захист рослин від хвороб. Режим доступу: <http://himagro.com.ua/biologichni-preparati-vimoga-chasu>
7. Біологічні препарат в захисті рослин / Г. Ткаленко // Спецвипуск ж. Пропозиція. Современные агротехнологии по применению биопрепаратов и регуляторов роста / – 2015. – С. 6-14 URL: <https://propozitsiya.com/proizvodstvo-biopreparatov-v-ukraine-yazykom-cifr-i-faktov>

8. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Основи біологічного захисту рослин від шкідників: навчальний посібник для студентів-бакалаврів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання. Суми, 2018. 138 с.

9. Власенко В.А., Деменко В.М., Бакуменко О.М. Патологія комах : навчальний посібник для студентів-магістрів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання. Суми, 2018. 186 с.

УДК 633.11:632.9

**БУРИКІНА Т. М., РОЖКОВА Т. О., БАТРАК М. Я.**

### **ВПЛИВ ЧОРНОГО ЗАРОДКУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ**

Вирощування пшениці озимої є одним з важливих напрямків в Україні, але потенціал урожайності цієї культури не використовується у повній мірі, через значне ураження фітопатогенами. Чорний зародок проявляється на пшениці щорічно. Доволі дискусійним є питання його етіології, шкідливості та сприятливих умов для розвитку почорніння зародку. В умовах північного сходу України впродовж 13 років досліджень спостерігали різне поширення хвороби.

Чорний зародок раніше пов'язували з присутністю бактерій та грибів таких родів: *Alternaria* sp., *Cochliobolus* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvulavia* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Stemphylium* sp. Але дослідження останніх десятиріч пояснили почорніння зародку біохімічними реакціями у зерні: високою активністю пероксидаз, які окислюють фенольні речовини. Інші виключили біотичні чинники як причину чорного зародку, вказуючи на зв'язок симптомів з утворенням стресових та інших білків.

В Україні у минулому столітті чорний зародок пояснювали присутністю гіфоміцетів *Alternaria tenuissima* та *Bipolaris sorokiniana*. У першому випадку розглядали альтернативний тип прояву хвороби, коли насіння добре виповнене, крупне, у другому – гелмінтоспоріозний, коли зерно щупле. За нашого дослідження мікрофлори насіння з потемнінням зародку було відмічено високий відсоток виділення альтернативних грибів. Доведено, що окремі гриби роду *Alternaria* можуть утворювати токсичні речовини, які є небезпечними не тільки для людей і тварин (мікотоксини), але впливають також на насіння та проростки (фітотоксини), через що погіршуються ріст, розвиток, продуктивність рослини.

Макроаналіз насіння пшениці озимої показав, що окрім чорного зародку у досліджуваних зразках врожаю різних років були присутні дрібні та зморшкуваті насінини. Є декілька причин появи таких зерен, основні з них: несприятливі погодні умови протягом відповідних вегетаційних періодів; дефіцит вологи і мінеральних речовин; інтенсивний розвиток збудників хвороб (наприклад, септоріозу, фузаріозу, борошнистої роси, іржі, кореневих гнилей, а також бактеріальних та вірусних хвороби), пошкодження шкідниками (попелиці, трипси). Відповідно, з такого посівного матеріалу проростки будуть деформовані, слабо розвинуті, сповільнені у рості.

У 2018–2019 рр. продовжили моніторинг присутності аномального насіння пшениці озимої у досліджуваних зразках. Аналіз насіння сорту Богдана показав, що у насінні врожаю 2018 р. більшість насіння була здоровою, аномальне насіння мало незначний відсоток виділення з переважанням дрібного: 2% – чорний зародок, 1,3% – зморшкувате, 5,8 % – дрібне. У 2019 р. передчасне досягання зерна знизило врожай озимої пшениці, але візуальний аналіз на тлі загальної картини показав нижчі відсотки аномального насіння: 1,3 % – чорний зародок, 1 % – зморшкувате, 2 % – дрібне. Маса 1000 насінин у 2018 р. склала 52,9 г, у 2019 р. – 48,9 г.

Вплив чорного зародку на проростання насіння і до сьогодні залишається дискусійним, тому дослідили особливості проростання насіння нормальних та аномальних насінин. Насіння кожного типу висіяли у стаканчики з ґрунтом по 5 шт. у 10 повтореннях.

Впродовж двох тижнів створювали всі необхідні умови для розвитку рослин та проводили полив. Через кожні сім днів вимірювали висоту проростків, а в кінці досліду їх – фітомасу.

Насіння врожаю 2018 р. мало наступні показники схожості на 7 день : 86 % здорового насіння, 58 % насінини з чорним зародком, 36 % зморшкуватого, 38 % дрібного. На 14 день зійшло 98% здорового насіння, 76% насіння з чорним зародком, 56% зморшкуватого та 66% дрібного. Довжина проростків на дві дати виміру виявилась найбільшою у варіанті з вирощуванням зовні здорового насіння (7 день – 7 см; 14 день – 18,9 см). В інших варіантах рослини відставали від контролю: чорний зародок на 7 день – 4,3 см, на 14 день – 14,9 см; зморшкувате на 7 день – 5,7 см, на 14 день – 10,5 см; дрібне насіння на 7 день – 5,8 см, на 14 день – 9,2 см. Маса проростків пшениці на 14 добу склала зі здорового 6,7 г, з насіння з чорним зародком – 4,18 г, зі зморшкуватого – 2,87 г, з дрібного – 2,58 г. Отож, найгірше проросло зморшкувате насіння, але найменшу фітомасу проростків отримали за вирощування дрібного насіння.

Насіння врожаю 2019 р. мало такі показники схожості: на 7 день проросло 86 % здорового, 46% насіння з чорним зародком, 48% зморшкуватого, 64% дрібного насіння; на 14 день – 92 % здорового, 54% з чорним зародком, 60% зморшкуватого, 72% дрібного насіння. Тобто, найгірше проросло насіння з чорним зародком. Але довжина проростків з таких насінин була більшою, ніж в інших варіантах з вирощування аномального насіння. Здорове насіння на 7 день – 9,4 см, на 14 день – 22,5 см; чорний зародок на 7 день – 9,9 см, на 14 день – 18,3 см; зморшкувате на 7 день – 8,2 см, на 14 день – 17,5 см; дрібне насіння на 7 день – 8,3 см, на 14 день – 14,2 см. Фітомаса проростків пшениці склала варіанті за вирощування здорового 7,67 г, у варіанті з вирощування насіння з чорним зародком – 5,13 г, за проростання зморшкуватого – 7,42 г, дрібного – 7,61 г.

Отож, результати двох різних років показали різні дані, але маємо однозначні висновки про те, що зовні здорове насіння пшениці озимої має кращі показники схожості та розвитку проростків у перші 14 днів розвитку, тоді як зморшкувате, дрібне, насіння з чорним зародком гірше сходять та його проростки відстають від здорових. З дрібного та зморшкуватого насіння розвиваються тонкі рослини. Насіння з чорним зародком впливає на проростання та розвиток проростків, але дослідження вимагає продовження.

УДК 595.7.152.6+632.7

**ДЕМЕНКО В. М., КІЩЕНКО М. А.**

### **ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ВІД ШКІДНИКІВ В УМОВАХ ТОВ «ГНІДИНЦІ-АГРО» ВАРВИНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Кукурудза є однією з найбільш високо продуктивних культур універсального призначення, з якої одержують більше 150 продовольчих і технічних продуктів, в тому числі: крупи, борошно, пластівці, крохмаль, патоку, спирт й т.д. Раніше у північно-східному Лісостепу України шкідники кукурудзи не мали великого господарського значення в зниженні урожаю. Проте останніми роками їх чисельність різко зросла, це пояснюється розширенням площ кукурудзи, порушенням сівозміни, зниженням культури землеробства.

Дослідження по вивченню чисельності та пошкодженості рослин шкідниками проводили в умовах ТОВ АГРО «Гнідинці» Варвинського району Чернігівської області на середньостиглому гібриді кукурудзи ДКС 3969 фірми Монсанта. Методика проведення досліджень була загальноприйнята. Схема досліду включала: 1. контроль (без обприскування інсектицидами); 2. Обприскування Кораген 20, КС, 0,15 л/га (еталон); 3. Обприскування Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га (дослід). Найбільш поширеними шкідниками кукурудзи були стебловий метелик – *Ostrinia nubilalis* Нв. та бавовникова совка – *Helicoverpa armigera* Нв. У 2018 р. після проведення обстеження посівів кукурудзи на пошкодженість стебловим метеликом було встановлено, що шкідник пошкодив на контролі 16,7% рослин. Для захисту кукурудзи від стеблового метелика було проведено обприскування інсектицидами. На посівах оброблених інсектицидом Кораген 20, КС, 0,15 л/га пошкодженість кукурудзи



становила 3,2% рослин. Використання інсектициду Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га зменшило кількість рослин, пошкоджених стебловим метеликом до 3,5%. Бавовникова совка пошкодила на контролі 8,5% рослин кукурудзи. Після обприскування посівів інсектицидом Кораген 20, КС, 0,15 л/га пошкодженість кукурудзи становила 2,3% рослин, а використання інсектициду Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га – 1,7% рослин. У 2019 р. на контролі стебловий метелик пошкодив 18,6% рослин. На варіанті з обприскуванням інсектицидом Кораген 20, КС, 0,15 л/га пошкодженість кукурудзи становила 4,7% рослин, а при використанні інсектициду Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га – 5,4% рослин. Бавовникова совка на контролі пошкодила 6,9% рослин, на варіанті з інсектицидом Кораген 20, КС, 0,15 л/га – 1,8% рослин, обприскування інсектицидом Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га – 1,3% рослин.

Отже, для зменшення втрат врожаю від метелика стеблового та совки бавовникової високу ефективність показали інсектициди Кораген 20, КС, з нормою використання 0,15 л/га та Ампліго 150 ЗС, ФК, 0,25 л/га.

УДК 502.33:614.7:616.008

### ДЕМЕНКО В. М. ЕНТОМОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО- СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Соняшник в Україні є основною олійною культурою. Але висока економічна ефективність вирощування культури сприяла різкому збільшенню площі сівби соняшнику. Якщо в 2005-2007 рр. в Сумській області соняшник вирощували на площі 30,0-34,1 тис. га, то в 2008-2010 рр. площа зросла до 61,3-85,2 тис. га, в 2011-2012 рр. – 116,0-133,9 тис. га, в 2013-2014 рр. – 155,8-164,5 тис. га. Збільшення посівних площ соняшнику приводить до перенасичення сівозмін цією культурою, що має негативні наслідки на зниженні родючості ґрунтів, погіршенні якості зерна, зниженні урожайності. Коренева система соняшнику проникає в ґрунт на глибину 2-3 метри, розгалужуючись на 100-200 см, що сприяє зниженню запасів продуктивної вологи, запасів поживних речовин. В ґрунті накопичуються збудники хвороб, запаси спеціалізованих та багатоклітинних шкідників, які розвиваються протягом періоду вегетації соняшнику. Результати проведених досліджень Д.С. Васильєвим, В.І. Мар'їним, Фокінім А.В. базуються на поверненні соняшнику в сівозміні на попереднє поле через 7-9 років. Проте у виробників останнім часом є погляди на скорочення терміну ротації соняшнику до двох років. В 2009-2011 рр. насінневою фірмою «МНАГОР» були проведені дослідження по вирощуванню соняшнику по соняшнику. Результати досліджень свідчать, що за сівби соняшнику без сівозміни ураженість рослин вовчком зросла до 80% проти 13% у сівозміні. Кількість ґрунтотрофних шкідників зросла на 30% у порівнянні з дослідом, у якому запроваджувалася сівозмінна.

Метою досліджень було вивчити динаміку чисельності шкідників соняшнику та пошкодженості рослин в умовах північно-східного Лісостепу України. Багаторічні дослідження з вивчення фітосанітарного стану посівів соняшнику проводили впродовж 2004-2014 рр. у базових господарствах управління фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби у Сумській області. Методика досліджень була загальноприйнята. За результатами досліджень найбільш розповсюдженими шкідниками соняшнику були сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* Fabr.), личинки ковалика посівного (*Agriotes sputator* L.), мідляк піщаний (*Opatrum sabulosum* L.), личинки західного травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.), геліхризова попелиця (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.).

У роки досліджень посіви соняшнику заселяли та пошкоджували жуки сірого бурякового довгоносика. Найвища чисельність шкідника спостерігалася у 2005 році і становила 2,5 екз./м<sup>2</sup>, що сприяло пошкодженню 25% рослин соняшнику. З 2006 року спостерігається зниження чисельності сірого бурякового довгоносика. Чисельність шкідника становила в 2006 році 1,7 екз./м<sup>2</sup>, а пошкодженість рослин – 20%. В 2007 році чисельність шкідника знизилась до 0,4 екз./м<sup>2</sup>, жуками було пошкоджено 11% рослин. Збільшення

пошкодження рослин сірим буряковим довгоносіком було відмічено в 2008 році до 22% рослин, а в наступні роки спостерігалось зниження пошкодженості від 13% до 7% рослин соняшнику. Личинки травневих хрущів за роки досліджень пошкоджували 2-4% рослин соняшнику. Чисельність личинок змінювалася по роках і становила в 2004 р. 1,3 екз./м<sup>2</sup>, в 2005 р. знизилася до 0,6 екз./м<sup>2</sup>, в 2006 році зросла до 1,6 екз./м<sup>2</sup>. В 2007-2010 рр. кількість личинок зменшилася з 1,2 екз./м<sup>2</sup> до 0,5 екз./м<sup>2</sup>. В наступні роки спостережень спостерігається незначне збільшення чисельності личинок травневих хрущів у ґрунті. Чисельність дротяників в 2004 році становила 1 екз./м<sup>2</sup>, в 2005 році знизилася до 0,7 екз./м<sup>2</sup>, в 2006 р. зросла до 1,5 екз./м<sup>2</sup>, що сприяло зростанню пошкодженості 26% рослин соняшнику. В 2007 р. спостерігається різке зниження чисельності шкідників до 0,3 екз./м<sup>2</sup>, пошкодженості рослин – 3%. За період досліджень в 2008-2014 рр. кількість дротяників була 0,2-0,6 екз./м<sup>2</sup>, а ними було пошкоджено 2-3% рослин соняшнику. Чисельність піщаного мідляка змінювалася за роки досліджень, але була незначною і становила в межах 0,1 екз./м<sup>2</sup> в 2009 році та 0,4 екз./м<sup>2</sup> в 2013-2014 рр. Жуками піщаного мідляка було пошкоджено 1-2% рослин соняшнику. Геліхризова попелиця заселяла посіви соняшнику у фазу 6-8 пар справжніх листків. В цей період було відмічено крилатих самок-розселювачок, що концентрувалися переважно у крайовій смузі. На посівах соняшнику попелиця продовжувала розселятися по полю в фази утворення суцвіть та початок цвітіння соняшнику, з'являлися личинки та безкрилі самки геліхризової попелиці. Найвища заселеність соняшнику спостерігалася по краю поля в 2008 р. і становила 27% рослин. В 2009 р. заселеність попелицями знижувалась і склала 18%, а в 2010 р. – 11%. В 2011-2014 рр. заселеність соняшнику в крайовій смузі була 13-15% рослин. В середині поля заселеність рослин попелицею була нижчою ніж по краю. В 2010 р. геліхризовою попелицею було заселено найменше рослин (6,2%). В 2011-2012 рр. попелиця заселяла 8% рослин, в 2009, 2013-2014 рр. – 9% рослин. Найвища заселеність попелицею в середині поля була в 2008 р. і склала 14% рослин соняшнику. За результатами досліджень встановлено збільшення соняшнику в структурі посівних площ з 3,3% у 2005 р. до 18,2% у 2014 р. Найбільш висока чисельність сірого бурякового довгоносика і пошкодженість рослин спостерігалася у 2005 р. З ґрунтотрофних шкідників у 2006 р. була відмічена найвища чисельність дротяників і пошкодженість соняшнику. В період вегетації в 2008 році соняшник найбільше заселяла геліхризова попелиця. Але за роки досліджень перевищення шкідниками соняшнику економічного порогу шкодочинності було лише в окремі роки, а по піщаному мідляку та личинках західного травневого хруща не відмічалось.

УДК 633.11: 632.51+632.954

**ДЕМЕНКО В. М., ХОРУЖА А. В.**

### **ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Пшениця озима є однією з головних зернових культур, яка за валовими зборами та високою якістю зерна забезпечує національну продовольчу безпеку України. Актуальності дослідження контролю забур'яненості набувають і через зміни клімату, сучасних підходів до структури посівних площ, удобрення, системи обробітку ґрунту. Забур'яненість пшениці озимої – це один з серйозних факторів впливу на врожайність культури. За наявності в посівах проростків багаторічних 10-30 шт./м<sup>2</sup> та до 5000-10000 шт./м<sup>2</sup> насіння малорічних бур'янів щорічно недобирається від 20 до 50% урожаю, тому гербіцидний захист пшениці озимої в період кушення до виходу в трубку є одним з відповідальних етапів вирощування. Важливою умовою формування високого потенціалу посівів пшениці озимої є своєчасне знищення бур'янів до критичних фаз формування елементів продуктивності колоса від кінця кушення до появи 2-го міжвузля. Адже бур'яни є більш агресивними конкурентами на ранніх етапах в порівнянні з рослинами пшениці озимої за вологу, світло і поживні речовини, що зумовить зменшення площі живлення рослин, а відповідно, і її здатність формувати більше

сегментів колоса і квіток в колоску. Тому до формування стебла пшениці необхідно звести до мінімуму конкуренцію зі сторони проблемних бур'янів: пирій повзучий (*Elytrigia repens*), осот рожевий (*Cirsium arvensis* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* L.) та інших.

У ПСП «Слобожанщина Агро» Білопільського району Сумської області були проведені дослідження за схемою: 1. Контроль (без обприскування гербіцидами); 2. Обприскування Грансар Голд 75, в.г. (еталон) і Мушкет Універсал 460, ОД (дослід). Кожен з цих продуктів ефективно контролює понад 200 видів дводольних бур'янів, проте кожен з них має особливі переваги. За результатами досліджень 2018-2019 рр., вище згадані препарати показали добрі результати. На контролі у 2018 р. в результаті обліку забур'яненості посівів під час весняного кушення виявлено 47 бур'янів на м<sup>2</sup>. Після обприскування гербіцидом Гранстар Голд 75, в.г. чисельність бур'янів зменшилася до 12 шт. на 1 м<sup>2</sup>, а після Мушкет Універсал 460 ОД, МД – до 8 шт. на 1 м<sup>2</sup>. У 2019 р. на контролі виявлено 52 бур'яни на 1 м<sup>2</sup>. Після обприскування гербіцидом Гранстар Голд 75, в.г. чисельність бур'янів зменшилася до 15 шт. на 1 м<sup>2</sup>, а після Мушкет Універсал 460 ОД, МД – до 11 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Отже, в 2019 р. забур'яненість була вищою в порівнянні з попереднім роком, але незважаючи на це гербіциди були ефективним засобом контролю бур'янів.

УДК 595.76:632.7:632.951

**ДЕМЕНКО В. М.**  
**ЕНТОМОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ**  
**ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Валовий збір насіння ріпаку у світі становить понад 46 млн. тонн, а світове виробництво ріпакової олії перевищило 12 млн. тонн. Дві третини світового виробництва ріпаку сконцентровано в Індії, Китаї й Канаді – де засівається по 5,4 - 6,4 млн. га. У Європі посівна площа досягає 2,6 - 3,5 млн. га, середня врожайність 2,4 – 2,8 т/га. Найбільше сіють у Німеччині – 1 млн. га, збираючи середній урожай насіння 2,6 – 3,3 т/га. На значних площах вирощують ріпак у Великобританії (0,5 млн. га), Польщі (0,47 млн. га), Франції (1,15 млн. га), а також Данії, Швеції, Чехії, Фінляндії (70 - 190 тис. га). В Україні площа сівби ріпаку становила у 2009 р. 1060 тис. га, 2010 р. – 907 тис. га, 2011 р. – 870 тис. га, 2012 р. – 566 тис. га, 2013 р. – 1017 тис. га, 2014 р. – 882 тис. га, 2015 р. – 682 тис. га. Виробництво насіння ріпаку склало у 2009 р. 1873 тис. тонн, 2010 р. – 1470 тис. тонн, 2011 р. – 1437 тис. тонн, 2012 р. – 1204 тис. тонн, 2013 р. – 2352 тис. тонн, 2014 р. – 2198 тис. тонн, 2015 р. – 1738 тис. тонн.

Як вказують Федоренко В.П., Луговський К.П., останніми роками в Україні стрімко зростає чисельність шкідників у ріпакових агроценозах. Олійні капустияні культури у Східному Лісостепу України пошкоджує 54 види спеціалізованих та багатодіних шкідників, які належать до 8 рядів та 22 родин. Із них 29 видів є спеціалізованими шкідниками, а 25 – багатодіними. Найбільш небезпечними видами є хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, хрестоцвіті клопи та капустияна попелиця. За даними Писаренка В.М., Гордєєвої О.Ф. пошкодження хрестоцвітими блішками впливають на фізіолого-біохімічні процеси в листках ріпаку. При цьому відбувається посилення інтенсивності дихання, активності пероксидази і зниження вітаміну С, хлорофілу А, В та каротиноїдів. У середньому за п'ять років збитки від пошкоджень хрестоцвітими блішками склали 25,8%. Пошкодження ріпаку ярого хрестоцвітими блішками негативно вплинуло на більшість показників структури врожайності. Кількість стручків на одній рослині знижується на 1,2 - 4,2%, кількість насінин у стручку – на 5,3 - 18,5%, маса 1000 насінин – на 2,9 - 11,3%. Відносні втрати врожаю від пошкоджень рослин ріпаковим квіткоїдом на ріпаку озимому склали 22,4%, втрати урожаю з розрахунку на одну особину шкідника – 0,28 г. Прояв шкідливої діяльності ріпакового квіткоїда призводить до значного зменшення (на 16,6 - 24,9 шт.) кількості стручків на рослинах, що становить 15,2 - 22,8%. Інші показники структури

врожайності знижувалися менше: кількість насінин у стручку – на 2,3 - 3,4%; маса 1000 насінин – на 0,9 - 1,8%. На основі визначення елементів структури урожайності встановлено, що пошкоджений квіткоїдом ріпак формував меншу масу насіння з однієї рослини, в порівнянні з непошкодженим, на 18,7 - 25,3%.

Метою досліджень було вивчити багаторічну динаміку чисельності та шкідливості ентомологічного комплексу шкідників ріпаку озимого в умовах північно-східного Лісостепу України. Багаторічні дослідження з вивчення чисельності шкідників ріпаку, пошкодженості посівів основними фітофагами проводили впродовж 2005 - 2015 рр. у базових господарствах управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби у Сумській області. Методика дослідження – загальноприйнята.

У Сумській області у 2005 - 2006 рр. площа ріпаку озимого становила 0,97 - 0,17 тис. га, відповідно. У 2007 - 2010 рр. спостерігається суттєве зростання посівної площі до 10,88 - 14,4 тис. га. Найбільша площа ріпаку озимого була відмічена у 2013 р. і склала 25,8 тис. га. Урожайність насіння ріпаку в 2005 - 2011 рр. була в межах 1,16 - 1,97 т/га, а в 2012 - 2015 рр. – 2,1 - 2,84 т/га. Валовий збір ріпаку озимого змінюється за роками. Якщо в 2005 - 2006 рр. він становив лише 1,27 - 0,19 тис. тонн, то суттєве його зростання спостерігається в 2008 - 2010 рр. – 23,4 - 29,2 тис. тонн. Різке зменшення валового збору ріпаку спостерігається в 2011 р. і 2015 р. Найбільше зібрали ріпаку озимого в Сумській області в 2013 - 2014 рр., відповідно, 54,2 і 49,4 тис. тонн.

За роки досліджень було встановлено, що найбільш небезпечними видами шкідників є блішки хрестоцвіті (*Phyllotreta spp.*), квіткоїд ріпаковий (*Meligethes aeneus* F.), пильщик ріпаковий (*Athalia rosae* L.). Хрестоцвіті блішки у фазу сходів восени заселяли 100% площ ріпаку озимого у 2005 - 2008, 2012 - 2015 рр., а в 2009 - 2011 рр. – 80 - 94%. У 2005 р. за чисельності 5 екз./м<sup>2</sup> шкідник пошкодив 25% рослин. Найбільша кількість пошкоджених рослин хрестоцвітими блішками була у 2006 р. (40%) за чисельності шкідника – 3 екз./м<sup>2</sup>. У 2007 р. пошкодженість рослин зменшилася до 17% рослин, а чисельність блішки становила 4 екз./м<sup>2</sup>. За період 2008 - 2015 рр. пошкодженість рослин була незначною і склала 8 - 11%. Чисельність блішки хрестоцвітої становила 2 - 4 екз./м<sup>2</sup>. Блішки хрестоцвіті в фазу стеблуння весною заселяли 100% площ, за виключенням 2010 р., коли було заселено 90%. Пошкодженість рослин становила в 2005 р. 61% за чисельності шкідника 12 екз./м<sup>2</sup>. У 2007 р. було пошкоджено 40%, у 2008 р. – 26%, у 2009 - 2015 рр. в межах 8 - 15% рослин за чисельності шкідника 2 - 4,3 екз./м<sup>2</sup>. Отже, посіви ріпаку озимого мали високу заселеність блішками хрестоцвітими, а найбільша пошкодженість рослин була у 2005 - 2008 рр..

За роки досліджень найбільша пошкодженість рослин спостерігалася квіткоїдом ріпаковим, який заселяв 100% площ, за виключенням 2010 р. – 96%. У 2005 р. квіткоїд пошкодив 57% рослин за чисельності шкідника 3 екз./рослину. У 2007 р. чисельність квіткоїда зростає до 7 екз./рослину, а пошкодженість рослин – 62%. У 2008 р. і 2010 р. чисельність шкідника становила 3 екз./рослину, а пошкодженість рослин, відповідно, 30% і 31%. У 2009 р. та в період 2011 - 2015 рр. чисельність ріпакового квіткоїда склала 2 - 5 екз./рослину, а пошкодженість рослин – 17 - 22%. Отже, посіви ріпаку озимого мали високу заселеність квіткоїдом ріпаковим, а найбільша пошкодженість рослин була у 2005 р. і 2007 р.

Найменше заселяв посіви ріпаку озимого в Сумській області пильщик ріпаковий. У фазу розетки ріпаку у 2006 р. заселеність становила 13% площ, за чисельності шкідника 2,0 екз./рослину. У 2007 - 2008 рр. спостерігається збільшення заселених площ до 71 - 72%. У 2007 р. пильщик ріпаковий пошкодив 4% рослин, за чисельності 1,5 екз./рослину, а у 2008 р. – 2% рослин і 1 екз./рослину, відповідно. У 2009 р. шкідником було заселено 53% площ ріпаку, за чисельності 1,3 екз./рослину пильщик пошкодив 3% рослин. У 2010 р. заселеність пильщиком знизилася до 20% площ, чисельність шкідника – 0,5 екз./рослину. У 2011 - 2015 рр. пильщик ріпаковий заселяв 29 - 35% площ, його чисельність становила 0,9 - 1,0 екз./рослину, пошкодженість рослин – 2 - 3%. Отже, найвища заселеність пильщиком ріпаковим була у 2007 - 2008 рр., чисельність шкідника не перевищувала економічний поріг шкодочинності, а пошкодженість рослин була низькою.

У фазу бутонізації ріпаку в 2005 р. пильщиком ріпаковим було заселено 100% площ, пошкоджено – 61% рослин, чисельність шкідника становила 12 екз./рослину. У 2008 р. пильщиком було заселено 75%, 2009 р. – 68%, 2015 р. – 58%, 2013 р. – 54%, 2014 р. – 49%, 2007 р. – 48%, 2010 р – 40%, 2011 р. – 30%, 2012 р. – 28% площ. У 2007 - 2015 рр. чисельність шкідника склала 1 - 2 екз./рослину, пошкодженість рослин – 4 - 7%.

Заходи захисту посівів ріпаку озимого від шкідників включають профілактичні і винищувальні методи. Кращими попередниками культури є озимі і ярі зернові колосові культури. Повернення ріпаку озимого в сівозміні на попереднє поле не раніше як через 4 роки. Просторова ізоляція від минулорічних посівів купустяних культур не менше 1000 метрів. Обробка насіння ріпаку озимого для захисту від ґрунтових та наземних шкідників сходів інсектицидними протруйниками Еладо 480 FS, ТН (25 л/т), Ін Сет, ВГ (3,5 кг/т), Круїзер 600 FS, т.к.с., (2,0 л/т), Модесто 480 FS, ТН (12,5 л/т), Нупрід 600, ТН (3,0 - 6,0 л/т), Чинук 200 FS, т.к.с. (20,0 л/т).

В період вегетації проти блішок хрестоцвітих (3 - 5 жуків на м<sup>2</sup>), квіткоїда ріпакового (5 - 6 жуків на рослину), ріпакового пильщика посіви обприскують інсектицидами: Асетаплан 200 SL, р.к. (0,1 - 0,15 л/га), Бестселлер Турбо 200, КС (0,05 - 0,08 л/га), Біская 240 OD, о.д. (0,25 л/га), Борей, КС (0,1 - 0,12 л/га), Брейк, МЕ (0,05 - 0,07 л/га), Децис ф-Люкс, к.е. (0,25 - 0,5 л/га), Драгун, КЕ (0,5 - 0,6 л/га), Канонір, ВГ (0,05 - 0,07 кг/га), Моспілан, РП (0,1 - 0,12 кг/га), Оперкот Акро, к.с. (0,05 л/га), Пірінекс Супер 420, к.е. (0,4 - 0,75 л/га), Суперкіл 440, КЕ (0,6 л/га), Фастак, к.е. (0,1 - 0,15 л/га), Ф'юрі, в.е. (0,1 л/га).

УДК 632:635.21

### **ДУБОВИК В. І., ЛЕВЧАНОВСЬКИЙ О. Ю., ОДІНЦОВА К. М. ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ХВОРОБ**

Серед методів інтегрованого захисту рослин від хвороб найбільш поширеним і ефективним є хімічний. Хвороби сільськогосподарських культур спричиняють значні втрати врожаю. У світовому масштабі вони сягають понад 30 млрд. дол. Найбільшого поширення в агроценозі картоплі набули інфекції, що викликаються грибами, а саме фітофтороз та альтернаріоз, або суха плямистість. За сприятливих погодних умов ураження цими хворобами носить масовий або епіфітотійний характер, що вимагає ефективного та надійного захисту посівів з використанням сучасних ефективних засобів захисту.

Фунгіциди для обробки рослин у період вегетації поділяють на захисні (профілактичні) та лікувальні (терапевтичні, викорінюючі). Захисні фунгіциди використовують з метою профілактики захворювань, а лікувальні пригнічують розвиток патогена після проникнення його в рослину. Системні фунгіциди проявляють захисну і лікувальну дію, тоді як контактні – лише захисну. Фунгіциди системної дії швидко поглинаються рослинами, тому обприскування ними майже не залежить від погоди. Системні фунгіциди здатні рухатись по судинній системі рослини та захищати новий приріст, що з'явився після обробки, тому вони мають набагато триваліший період захисної дії порівняно з контактними.

Для запобігання появі стійких форм патогенних організмів слід чергувати або застосовувати суміші фунгіцидів з різним хімічним складом або механізмом дії. З цією метою асортимент фунгіцидів постійно оновлюється. Старі препарати замінюють новими сполуками діючих речовин. Нині переважна кількість системних препаратів випускають у заводських сумішах з контактними, причому вміст останніх в 2-16 разів більший, ніж системних. Завдяки тому, що системні фунгіциди випускають у сумішах із контактними, кількість обробок такими препаратами збільшено до трьох без чергування з іншими фунгіцидами.

Проти хвороб картоплі виробники пестицидів пропонують препарати, що належать до різних класів хімічних сполук: феніламіди, анілінопіримідини, імідазоліони, триазоли, стробілурині, оксазомединіони, феноксимени, спироksamіни. Інноваційні фунгіциди

проявляють, як правило, системну, трансламінарну та стимулюючу дії. Особливої уваги заслуговує новітнє покоління фунгіцидів – стробілуїни, які проявляють ефективність проти чотирьох класів грибних патогенів і захищають рослини від більшості хвороб. Деякі нові сполуки (іпровалікарб, фенамідон) відрізняються іншим механізмом дії у порівнянні з відомим металаксимом. Більшість фунгіцидів мають широкий спектр дії, що дає можливість використовувати їх для захисту рослин від грибних патогенів різних класів.

Велике значення для розвитку тієї чи іншої хвороби мають погодні умови. Розвитку фітофторозу сприяє дощова прохолодна погода, а альтернаріозу – суха жарка погода з періодичними теплими дощами. В роки з прохолодною і вологою погодою у червні-липні домінує фітофтороз, при теплій погоді і частому чергуванні вологих і сухих періодів – альтернаріоз. Одним із факторів значного ураження картоплі хворобами є також низький рівень природної стійкості до них. Дослідники відмічають, що рослини картоплі не мають великих генів стійкості проти *Phytophthora infestans* та *Alternaria solani*, тому показник стійкості виявляється за типом полігенної стійкості. Вченими встановлено, що польова стійкість картоплі проти хвороб корелює із пізньостиглістю. Тому створення ранньостиглих сортів із польовою стійкістю досить проблематичне.

Роботу виконували протягом 2017-2019 рр. в зоні Лісостепу України (Сумська обл., Сумський р-н.) на поширеному сорті картоплі Тирас. Досліди проводили в польових умовах на природному інфекційному фоні. Фунгіциди застосовували методом обприскування рослин у період вегетації. Кратність обробок: три-, чотириразова. Обприскування рослин розпочинали профілактично до появи ознак хвороби (фаза бутонізації-початку цвітіння). Друге обприскування проводили за появи перших ознак ураження, наступне – через 10-14 днів після попереднього.

Були досліджені ряд фунгіцидів нового асортименту. Більшість з досліджених фунгіцидів представляють собою комбіновані препарати, що складаються з двох активних інгредієнтів, один з яких є системної дії, другий – контактної. Проведені дослідження показали, що практично всі препарати тією чи іншою мірою контролюють ураження картоплі хворобами. Високий захисний ефект фунгіцидів проявляється у початковий період розвитку хвороби, коли ступінь розвитку, як правило, невисокий. Надалі ступінь розвитку хвороби зростає, інфекційне навантаження на рослини збільшується, і ефективність фунгіцидів дещо знижується.

Характерно, що препарати системної та системно-контактної дій забезпечували в цілому вищий захисний ефект проти хвороб картоплі порівняно з препаратами контактної дії. Високу ефективність проти альтернаріозу і фітофторозу забезпечили фунгіциди Інфініто 687,5 SC, к.с. , 1,6 л/га, Квадріс 250 SC, к.с. , 0,6 л/га , Ридоміл Голд МЦ 68 WG, 2,5 кг/га. Технічна ефективність цих препаратів у початковий період розвитку хвороби була на рівні 80 % , а в середньому за період вегетації – у межах 70 %.

Проти альтернаріозу картоплі найбільш високою ефективністю відрізнялися фунгіциди Натіво 75 WG , в.г., 0,35 кг/га і Консенто 450 SC, к.с., 2,0 л/га, які обмежували розвиток хвороби на рівні 85 % в початковий період, на рівні 75% у середньому за період вегетації рослин. Не було можливості оцінити ці фунгіциди проти фітофторозу картоплі, оскільки в роки досліджень хвороба не проявлялась.

Препарати контактної дії Дітан М45 , 80 % з.п., 1,6 кг / га і Ширлан 500 SC, к.с., 0,4 кг/га краще контролювали розвиток альтернаріозу, ніж фітофторозу. Ефективність їх дії проти альтернаріозу була на рівні 70-60 %, проти фітофторозу – у межах 65-50 %. Високу ефективність дії забезпечив фунгіцид Косайд 2000, в.г. з нормою витрати 2,5 кг/га: проти альтернаріозу картоплі технічна ефективність становила в середньому 74 %, проти фітофторозу – 78 %.

Застосування фунгіцидів сприяло підвищенню врожайності картоплі. Збережений урожай за рахунок застосування фунгіцидів у різні роки був різним і коливався у межах 11-30 %. Найвищий приріст врожаю отримано при застосуванні фунгіцидів Квадрис 250 SC, к.с., 0,6 л/га, Консенто 450SC, к.с., Косайд 2000, в.г., Ридоміл Голд МЦ 68 WG.

Ефективність фунгіцидів системно-контактної дії в цілому була вищою порівняно з фунгіцидами контактної дії. Фунгіциди системно-контактної дії ефективно захищають рослини картоплі як від альтернаріозу, так і від фітофторозу, але вищу ефективність проявляють проти фітофторозу. Фунгіциди контактної дії забезпечують більш високий захисний ефект проти альтернаріозу картоплі.

УДК: 632.7:633.522

**ПІВТОРАЙКО В. В., КАБАНЕЦЬ В. В., ВЛАСЕНКО В. А.  
ФЕНОЛОГІЯ ТА ШКІДЛИВІСТЬ БУРЯКОВОЇ ЛИСТКОВОЇ ПОПЕЛИЦІ (*APHIS  
FABAE* SCOP.) НА ПОСІВАХ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ**

На сучасному етапі становлення шкідливого ентомокомплексу особливе місце серед комах-фітофагів агробіоценозу конопель посівних займають сисні шкідники, зокрема листкова бурякова (бобова) попелиця *Aphis fabae* L. (McPartland, 1996, 2000; Cranshaw et al, 2019).

Бурякова листкова попелиця – дводомний вид, завдає шкоди як первинним, так і вторинним рослинам-господарям. Первинними рослинами-живителями виду є дерево-чагарникова рослинність. У країнах Європи це здебільшого калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), бруслини (*Evonimus* spp.), садовий жасмин вінцевий (*Philadelphus coronaries* L.). Вид *A. fabae* L. об'єднує декілька морфологічно близьких підвидів і належить до групи так званих «чорних попелиць». Включає щонайменше чотири підвиди. Всі вони розмножуються статевим шляхом на тих самих первинних дерево-чагарникових рослинах-господарях. Безстатеві літні покоління є багатодними. Проте, кожен з підвидів віддає перевагу окремим вторинним трав'янистим кормовим рослинам (Vantaux, 2011; Васильєва, Леженіна, 2014). Поліфаг пошкоджує близько 200 видів рослин з родини айстрових, пасльонових, бобових, гарбузових тощо (Киричук, 2015). Шкодочинність фітофага насамперед полягає у формуванні численних колоній дорослих особин та різновікових личинок, які живляться соком листків, молодих пагонів та стебел рослини. Це призводить до їх деформації, скручування та в'янення, рослини сповільнюються у рості. За значного заселення шкідником стебла і листки засихають, у результаті чого різко знижується урожайність культури або рослина повністю гине. До того ж вони є переносниками збудників вірусних хвороб рослин.

Дослідження проводили упродовж 2019 року в умовах науково-експериментальної бази Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України (Сумська обл., Сумський р-н, с. Сад), що знаходиться у лівобережному Лісостепу на посівах конопель посівних перспективних сортів Гляна, Глесія, Глоба, Лара та Сула. Облік зимуючої стадії (яєць) фітофага здійснювали шляхом зрізування по п'ять верхівкових пагонів з периферійної та серединної частини крони кущів калини з чотирьох боків. Обстеження та підрахунок яєць проводили за допомогою лупи з 8-ми кратним збільшенням у лабораторних умовах на двох погонних метрах пагонів, з перерахунком на 10 см погонних. Спостереження проводили з моменту відродження личинок попелиці і до початку міграції на вторинні кормові рослини. Обліки на рослинах конопель посівних здійснювали кожної декади від моменту заселення посівів і упродовж всього вегетаційного періоду. Ступінь заселення різних сортів попелицями оцінювали за шестибальною шкалою, обліковували по 10 рослин у 10 місцях по діагоналі ділянок (Трибель, 2001). Упродовж сезону також фіксували метеорологічні умови з якими співставляли фенофази розвитку фітофага.

Під час проведення обліків та спостережень виявлено, що первинними рослинами-живителями *A. fabae* L. є калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), на якій проходила зимівля та весняний розвиток фітофага. На рослинах калини зимуючі яйця розміщувалися нерівномірно, переважно в основі бруньок та на бруньках молодих пагонів. Їх щільність коливалася у межах 2,6-68,3 екз/10 см погонних, а на деяких кущах сягала 74,2екз /10 см

погонних пагонів і була вище на периферії з південної і західної сторін, порівняно з північною та східною.

Відродження личинок листкової бурякової попелиці з яєць, що зимували на пагонах калини, відбулося на початку першої декади квітня (у фазу розпускання бруньок) за середньодобової температури повітря  $+9,3^{\circ}\text{C}$ , денних максимумах  $+25^{\circ}\text{C}$ , вологості повітря 90-92 %, СЕТ  $17^{\circ}\text{C}$  та відсутності опадів. Відродження личинок тривало до кінця квітня, вони розміщувалися на бруньках, де жили соком. З появою молодих листків первинної кормової рослини відмічали інтенсивне їх заселення личинками, які концентрувалися переважно з нижньої сторони листкової пластинки. Упродовж першої декади травня за середньодобової температури  $+14,5$  спостерігали утворення численних колоній попелиці, які заселяли значну частину молодих листків та пагони верхньої частини крони кущів калини. Появу крилатих самиць-засновниць фіксували в кінці другої декади травня, за середньодобової температури  $+18,5^{\circ}\text{C}$ , відносної вологості 75%, СЕТ  $85,5^{\circ}\text{C}$  та рівня ГТК 0,2. Розвиток та живлення фітофага на первинній кормовій рослині тривав до кінця другої декади травня, що загалом складало близько 50 днів. Упродовж весняного періоду на первинних рослинах-господарях розвивалось три генерації шкідника.

Початок заселення посівів конопель посівних відбувався у фазу 9-10 пар справжніх листків одночасно із заселенням бур'янистої рослинності (*Chenopodium album* L. та *Amaranthus* spp.). Це припало на першу декаду червня за середньодобової температури повітря  $24,1^{\circ}\text{C}$ , відносної вологості 90 %, СЕТ  $140,6^{\circ}\text{C}$ , та ГТК 0,9. Фітофагом заселялися спочатку крайові смуги поля (10-20 м від краю). У подальшому, з наростанням щільності його популяції, кількість заселених рослин на краях ділянок була майже вдвічі більшою, ніж у середині.

Пік заселеності шкідником рослин конопель посівних відмічався в другій половині червня за середньодобової температури  $26,1^{\circ}\text{C}$  відносної вологості 87 %, СЕТ  $160,7^{\circ}\text{C}$  і відсутності опадів. Це співпадало з початком їх цвітіння. При цьому щільність популяції *A. fabae* Scop. на різних сортах була у межах 5,25-8,25 % за  $\text{НІР}_{05} = 2,43$  (табл. 1).

**Таблиця 1. Оцінка перспективних сортозразків конопель посівних за ознакою стійкості до листкової бурякової попелиці – *Aphis fabae* Scop. (ІСГПС НААН, 2019 р.)**

Сорт	Пошкоджено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт пошкодження
Гляна	6,5	0,10	0,007
Глесія	8,25	0,16	0,013
Глоба	5,25	0,07	0,003
Лара	7,0	0,14	0,010
Сула	7,0	0,10	0,007
$\text{НІР}_{05}$	2,43	0,094	0,007

Коефіцієнт пошкодження фітофагом коливався від 0,003-0,013 при  $\text{НІР}_{05} = 0,007$ . Найвищий відсоток пошкодження спостерігали на сорті Глесія – 8,25 % за середнього балу – 0,16 та коефіцієнта пошкодження 0,013. Сорт Глоба пошкоджувався на 3,0 % менше у порівнянні із сортом Глесія. Інші ж сорти конопель посівних, що вивчалися нами, суттєво не відрізнялися за рівнем пошкодження рослин попелицями. При цьому кількість пошкоджених серед них рослин не перевищувала 7,0 %.

У подальшому внаслідок поступового огрубіння тканин конопель фітофаг мігрував на більш молоді бур'янисті кормові рослини. Зниження щільності популяції шкідника у посівах спостерігали до середини липня (фаза дозрівання насіння), що також обумовлювалося наростанням чисельності ентомофагів. Загалом же, за період вегетації на посівах рослин конопель посівних розвивалось три покоління фітофага. Повернення шкідника до місць зимівлі відмічалась наприкінці вересня, де він продовжував жити соком листя. Початок відкладання зимуючих яєць самицями спостерігали в кінці жовтня.

Отже, проведені в 2019 році дослідження дали змогу виявити особливості заселення та розвитку листкової бурякової (бобової) попелиці (*Aphis fabae* Scop.) в агробіоценозі конопель



посівних у лівобережному Лісостепу України та розширити існуючу інформаційну базу даних щодо її особливостей розвитку. Показано, що первинними рослинами-господарями є калина звичайна. Щільність яєць у місцях зимівлі коливалась від 2,6 до 68,3 екз/10 см погонних, а на окремих рослинах сягала 74,2 екз /10 см погонних пагонів і була вище на периферії крони з південної і західної сторін. Початок заселення рослин конопель фітофагом відбувався за середньодобової температури повітря 24,1 °С, відносної вологості 90 % та СЕТ 140,6 °С у фазу 9-10 пар справжніх листків. Пік заселеності відмічався з початком цвітіння конопель при середньодобовій температурі повітря 26,1°С, СЕТ 160,7 °С та ГТК 0,0. Коефіцієнт пошкодження рослин коливався від 0,003-0,013 при  $НІР_{05} = 0,007$ . Найвищий відсоток пошкодження спостерігали на сорті Глесія – 8,25 %. Загалом, за період вегетації на посівах рослин конопель посівних розвивалось три покоління шкідника.

УДК 635.21:632.38

**КРЮЧКО Л. В., ЧАЛИЙ О. О., СТЕГНІЙ Е. В., ТКАЧЕНКО М. М.**  
**СТІЙКІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА ЇХ БЕККРОСІВ ПРОТИ**  
**ВІРУСНИХ ХВОРОБ**

Численні вчені вважають, що крім золотистої та блідої картопляних цистоутворюючих нематод, фітофторозу та сухої фузаріозної гнилі в Європі та Північній Америці надзвичайно шкодочинними є вірусні та близькі до них за природою збудники хвороб, зокрема УВК, ВСЛК та віроїд веретинovidності бульб.

Складність захисту від вірусних хвороб картоплі у наявності близько 30 їх видів, численних штамів. Крім цього, до більшості з них відсутній генетичний контроль стійкості у культурних сортів картоплі внутрішньовидового походження. Під час осінньо-зимово-весняного періоду віруси зберігаються в бульбах і тим самим відбувається накопичення інфекції за вегетативного розмноження культури. Як і у більшості збудників хвороб картоплі відрізняють типи стійкості проти вірусів: нейрогенний (локалізована надчутливість, крайня стійкість), ненекрогенна стійкість (системна надчутливість, інтолерантність), а також стійкість до зараження, або польова стійкість.

Серед різних типів резистентності до вірусних хвороб культурним сортам в межах виду *S. tuberosum* L. присутня лише польова стійкість з невисоким її проявом. Основні джерела усіх типів резистентності можна знайти серед дикорослих та окремих культурних видів картоплі. Ось чому, поряд з вирішенням ряду інших проблем залучення в селекційний процес співродичів культурних сортів дозволило отримати високостійкі гібриди, від яких потім ефективні гени контролю численних ознак інтрогресовані у комерційні сорти.

Польова стійкість контролюється полігенами. Водночас, вони значно відрізняються за ефектами дії. Саме в співродичів культурних сортів виявлені полігени, які забезпечують високу стійкість не лише до інфікування, а тому міжвидова гібридизація основний метод створення сортів резистентних проти вірусних хвороб.

У своїх дослідженнях оцінювали на стійкість проти вірусних хвороб складні міжвидові гібриди:  $[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum] \times S. andigenum] \times S. tuberosum$  – шестивидові,  $[(S. acaule \times S. bulbocastanum) \times S. phureja] \times S. demissum] \times S. tuberosum$  – п'ятивидові,  $\{(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. andigenum\} \times S. tuberosum$  – чотиривидові,  $(S. demissum \times S. bulbocastanum) \times S. tuberosum$  – тривидові та їх беккроси. У процесі створення зразків використовували різні методи: самозапилення на різних етапах одержання матеріалу, схрещування між гібридами (беккросами), а також зворотні схрещування. Останній метод знайшов найбільше застосування, хоча створений матеріал відрізнявся за ступенем беккросування. Оцінку стійкості проти вірусних хвороб здійснювали згідно рекомендованої та широко апробованої методики, розробленої в Інституті картоплярства (Подгаєцький А. А., Піка М. А., 1990).

Згідно дворічних даних (2018, 2019 роки) серед міжвидових гібридів та їх беккросів можна виділити зразки без симптомів вірусних хвороб. Серед 291 оціненого гібрида за

першого обліку 2018 року не мали ознак ураження більше третини (37,1 % від усіх облікових). Під час другого обліку частка зразків із згаданою характеристикою зменшилась до 19,6 %. Це можна пояснити несприятливими метеорологічним комплексом, що зумовив прояв внутрішньої інфекції, а також перезараженням матеріалу у процесі росту та розвитку.

Близькі дані отримані в 2019 році. За першого обліку частка гібридів без симптомів вірусних хвороб становила 31,2 % від 279 облікових зразків. На відміну від попереднього року у результаті другого обліку різниця з першим виявилась набагато меншою: 2,5 % проти 17,5 %. Викладене можна пояснити впливом метеорологічних умов.

Найбільша частка гібридів характеризувалась проявом однієї вірусної хвороби. У 2018 році за першого обліку це стосувалось 46,1 % гібридів. У результаті другого вона збільшилась до 66,0 %. У 2019 році отримані близькі дані лише під час другого обліку – 62,3 %, а в процесі виконання першого це становило 56,6 %.

На окремих зразках мав місце прояв симптомів двох-трьох вірусних хвороб. У період вегетації картоплі 2018 року частка таких гібридів під час першого обліку становила 16,8 %, а другого – 14,4 %. Меншою вона виявилась у наступному році, відповідно, 12,2 і 9,0 %.

Отже, виявлена висока перспективність досліджуваного матеріалу для виділення зразків з високою польовою стійкістю проти вірусних хвороб. Водночас, через розщеплення факторів спадковості в генеративних поколіннях невелика частина зразків характеризувалась наявністю симптомів двох-трьох хвороб. Доведено перспективність міжвидових гібридів, їх беккросів для практичного селекційного використання.

УДК 635.21:632.38

#### **ПОДГАЄЦЬКИЙ А. А., ТУРЧИН В. В., РАДЬКО Є. М., МИСІК П. Е. СТІЙКІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ ПРОТИ ЗМОРШКУВАТОЇ МОЗАЇКИ**

Зморшкувата мозаїка – одна з найбільш шкодочинних та поширених вірусних хвороб картоплі. За даними численних вчених залежно від ступеню ураження втрачають врожаю від поширення хвороби можуть бути в межах 15-20 % – повна відсутність бульб. Ще одне явище, яке супроводжується хворобою – різке зниження товарності врожаю (Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С., Шмигля В. А., 1980).

Хвороба проявляється на початку вегетації картоплі. Проявляється у відставанні рослин у рості, пригнічується розвиток. На поверхні листків між жилками утворюються здуття, у результаті чого хвороба отримала назву зморшкувата мозаїка. Прояв її може бути від ледве помітної гофрованості листової поверхні до значного укорочення листка і сильного здуття. Верхівка пластинки закручується донизу. За сильного розвитку хвороби поверхні здуття стає коричневого кольору, ніби покривається іржею. Частини рослини стають крихкими. Особливо це стосується черешків.

З роками симптоми хвороби посилюються. Спочатку вона може проявлятися у вигляді легкої крапчастості, невеликої гофрованості листових пластинок, особливо верхніх. Іноді у рік інфікування симптоми хвороби можуть не з'являтися.

Основний збудник хвороби УВК (У вірус картоплі). Водночас, нерідко зморшкувата мозаїка обумовлюється декількома вірусами. Крім згаданого найчастіше ним може бути ХВК (Х вірус картоплі), рідше СВК (S вірус картоплі) та деякі інші (Куценко В. С., 2003). Стосовно передачі УВК, як і деяких інших, відсутня єдина точка зору. Одні вчені вважають, що у верхівковій меристемі та ботанічному насінні вірусна інфекція відсутня, а на думку окремих – вірус може передаватись через ботанічне насіння.

Оцінювали стійкість проти зморшкуватої мозаїки вихідний селекційний матеріал картоплі, створений на основі міжвидової гібридизації. За походженням це були різні за складністю міжвидові гібриди:  $[(S. \textit{acaule} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{phureja}] \times S. \textit{demissum}$  |  $S. \textit{andigenum}$  |  $S. \textit{tuberosum}$  – шестивидові,  $[(S. \textit{acaule} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{phureja}] \times S. \textit{demissum}$  |  $S. \textit{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $(S. \textit{demissum} \times S. \textit{bulbocastanum}) \times S. \textit{andigenum}$  |  $S. \textit{tuberosum}$

*S.tuberosum* – чотиривидові, (*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S.tuberosum* – тривидові та різні за ступенем беккросування, методами створення (самозапилення, схрещування гібридів між собою) гібриди.

Методика оцінки загальноприйнята (Подгаєцький А. А., Піка М. А., 1990). Застосовували балову оцінку, де балу 9 відповідали рослини без ознак ураження, 8 – початкові симптоми захворювання, 7 – хворобою уражено до 25% листків, 6 – ознаки захворювання мають 35-40% листків, 5 – симптоми хвороби проявляються на половині листків куща, 3 – до 75% листків мають ознаки хвороби, 1 – кущ відстає в рості та розвитку, всі листки дуже гофровані.

За даними 2018 року окремо зморшкувата мозаїка за першого обліку виявлена в 30,5 % зразків від загальної кількості з ознаками вірусних хвороб. Під час другого обліку частка таких гібридів виявилась значно меншою – 18,4 %. Пояснення викладеному може бути зниження частки УВК у загальній інфекції поля. У наступному році хвороба мала значно менше поширення, відповідно за обліками, 16,2 і 17,0 %. Особливість даних – близькість за обліками.

За обох оцінок матеріалу крім зморшкуватої мозаїки виявлені інші хвороби. Частка таких гібридів менша, ніж з окремим проявом, проте за першого обліку 2018 року становила 25,7 %. Дуже невелика відносна кількість гібридів із згаданою характеристикою виявлена під час другого обліку – 9,1 %. У 2019 році отримані близькі дані, відповідно, 7,8 і 6,2 %, що свідчить про менше поширення в цьому році не лише зморшкуватої мозаїки окремо, але й сумісно з іншими вірусними хворобами.

Отже, залежно від наявності внутрішньої інфекції, умов періоду вегетації картоплі для її поширення частка зразків з симптомами зморшкуватої мозаїки різна. У 2018 році вона з обліками знижувалась, а в наступному – дещо збільшилась. Відмічено прояв серед гібридів хвороби як окремо, та і сумісно з іншими вірусними, проте частка цього матеріалу менша, ніж з вираженням симптомів тільки зморшкуватої мозаїки.

УДК 635.21:632.38

**КРАВЧЕНКО Н. В., СОТІНА Ю. О., НАУМЕНКО В. В., ОСТАПЕЦЬ С. С.**  
**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ТА ЇХ БЕККРОСІВ ЗА**  
**СТІЙКІСТЮ ДО МОЗАІЧНОГО ЗАКРУЧУВАННЯ ЛИСТКІВ**

Мозаїчне закручування листків – одна з найбільш поширених хвороб на Україні. Як правило, хворобу спричиняє МВК (М вірус картоплі). Вважають, що в Європі він з'явився одним з останніх, років 40-50 тому (Куценко В. С., 2003), проте останнім часом його реєструють в усіх країнах Східної Європи. Залежно від кількості інфекції втрати врожаю від наявності його може бути в межах 9-50 %, а вміст крохмалю знижується на 2-3 %. Шкідливість вірусу збільшується за змішуваним інфікуванням.

Симптоми хвороби різноманітні залежно від впливу зовнішніх чинників, кількості інфекції, біологічних особливостей форм картоплі, умов вирощування. Хвороба починається з верхівкових листків, які закручуються вгору, особливо від основи листка, що деякою мірою може нагадувати прояв ризоктоніозу. Може спостерігатись типове для ризоктоніозу слабке забарвлення листків, їх пожовтіння. Листкова пластинка часто стає хвилястою, особливо краї, може мати легку плямистість, а іноді також зморшкуватість, проте ніколи не стає крихкою. Впродовж вегетації симптоми хвороби можуть змінюватись, у другій половині вегетації послабляються, або зникати.

Особливість вірусу – неперсистентність. Основним джерелом інфікування є бульби. У полі може передаватись контактним шляхом, особливо в процесі механізованого догляду за рослинами, або попелицями.

Дослідження виконували в 2018 і 2019 роках. Вихідним матеріалом використані складні міжвидові гібриди комбінацій: П 59 з походженням (*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S.tuberosum*, П 56 і П 63 – [(*S.demissum* x *S.bulbocastanum*) x *S. andigenum*] x *S.tuberosum*, П 65

–  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{tuberosum}$ , П 55 –  $\{[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}\} \times S. \text{andigenum} / \times S. \text{tuberosum}$ . У подальшому ці гібриди використовувались для беккросування, отримання потомства від самозапилення, а також схрещувались між собою.

Оцінювали прояв хвороби за загальноприйнятою та широко апробованою методикою (Подгаєцький А. А., Піка М. А., 1990). Використовували балову шкалу, де балу 9 відповідали рослини без ознак ураження; 8 — початкові симптоми захворювання; 7 — до 10 % верхніх (до  $\frac{1}{4}$  висоти куща) листків мають ознаки хвороби; 5 — до 30 % верхівкових листків уражені вірусом; 3 — до 50% верхівкових листків мають ознаки хвороби; 1 — більше 50% верхівкових листків уражені вірусом.

Отримані дані свідчать, що під час першого обліку періоду вегетації картоплі в 2018 році частка зразків з симптомами хвороби окремо становила 41,4 % від загальної кількості з вірусними хворобами. За другого обліку спостерігалось невелике збільшення заражених гібридів – до 43,6 %. Особливо сприятливими для поширення мозаїчного закручування листків виявились умови періоду вегетації картоплі в 2019 році. Частка зразків з проявом хвороби за першого обліку сягала 55,7 %, тобто більше, ніж у попередньому на 14,3 %, що вважаємо значним. Аналогічне мало місце за даними другого обліку. Частка гібридів з ознаками ураження хворобою у 2019 році становила 60,2 %, а це на 16,6 % більше, ніж у попередньому році.

Виявлено поєднання мозаїчного закручування листків з іншими вірусними хворобами. За даними першого обліку 2018 року частка таких зразків була 13,8 %, а в результаті другого – 23,9 %.

Дуже близькі результати оцінки прояву хвороби до першого обліку 2018 року отримані в 2019 році – 13,5 %. Меншою виявилась частка зразків із згаданою характеристикою під час другого обліку у 2019 році – 12,9 %, що на 11,0 % менше, порівняно з 2018 роком.

Отже, в умовах північно-східного Лісостепу України значне поширення серед вірусних хвороб картоплі мало мозаїчне закручування листків. Особливо сприятливими для прояву хвороби виявились умови 2019 року. У першу чергу це стосувалось окремих симптомів захворювання і меншою мірою відносилось до сумісного з іншими вірусними хворобами.

УДК 635.21:632.38

**КРЮЧКО Л. В., БУБЛИК І. М., СІРОМОЛОТ А. В.**

### **ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ, ЇХ БЕККРОСІВ ДО СМУГАСТОЇ МОЗАЇКИ**

Смугаста мозаїка картоплі дуже шкідлива вірусна хвороба для всіх зон картоплярства. Втрати врожаю від неї можуть сягати 80 % (Капіца О. С., Андреева З. І., 1964). Хворобу спричиняє УВК (У вірус картоплі). Його особливість – наявність численних груп штамів, які відрізняються між собою вірулентністю, симптомами прояву. Особливість взаємодії між штамми – слабо вірулентні можуть захищати рослини від більш вірулентних. Ще одна особливість УВК в тому, що для неперсистентного переносу вірусу попелицями необхідний короткий період для накопичення вірусу, а тому захисні заходи, обумовлені знищенням переносників мало ефективні.

Група штамів  $U^0VK$ , до якої відносяться більшість штамів вірусу, викликають на молодих рослинах мозаїку, а в період бутонізації спричиняє некрози жилок нижньої сторони листка, які набувають коричневого кольору. У подальшому некрози поширюються на черешки, стебла. Вони Перші з них засихають, але не відпадають від стебла, звисають вздовж його. Відмирання починається з нижніх листків, а тому зеленою залишається лише верхівка. Особливість другої групи штамів –  $U^nVK$  у виникненні слабких симптомів хвороби, або вірус знаходиться у латентній формі. Такі рослини важко розпізнати під час фіто

прочисток, а тому інфекція передається у бульбових поколіннях. Третя група штамів – У<sup>с</sup>ВК не переноситься комахами, а тому для селекції не має важливого значення. Вони можуть спричинити локальну надчутливість у присутності гена Nc, який присутній у багатьох сортів.

Штами УВК можуть переходити з надземної частини рослин у бульби. Легше всього це роблять штами групи У<sup>н</sup>ВК. У кінці вегетації на бульбах утворюються здуті кільця, які під час зберігання некротизуються і заглиблюються в м'якоть бульби до судинного кільця.

Більш сприятливою для поширення УВК є суха тепла погода. Навпаки вологий теплий період вегетації гальмує поширення вірусу. Найбільші втрати врожаю (аж до повної) завдає УВК у поєднанні з іншими вірусами.

Вихідним матеріалом у дослідженні, яке виконували впродовж 2018 і 2019 років, використані складні міжвидові гібриди:  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}$  |  $x S. \text{andigenum}$  |  $x S. \text{tuberosum}$  – шестивидові,  $[(S. \text{acaule} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{phureja}] \times S. \text{demissum}$  |  $x S. \text{tuberosum}$  – п'ятивидові,  $\{(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{andigenum}\} \times S. \text{tuberosum}$  – чотиривидові,  $(S. \text{demissum} \times S. \text{bulbocastanum}) \times S. \text{tuberosum}$  – тривидові, а також їх беккриси, потомство від самозапилення міжвидових гібридів та схрещування їх поміж собою.

Оцінювали прояв хвороби візуально за баловою шкалою, де 9 балів означало рослини без ураження, 8 — початкові симптоми захворювання, 7 — до 25 % листків мають ознаки хвороби, 6 – симптоми хвороби відмічені на 35-40% листків, 5 – на половині листків спостерігається відмирання тканини, 3 – до 75% листків мають ознаки захворювання, нижні листки опадають або звисають вздовж стебла, 1 – до 50 % опалих листків, решта або звисають або дуже уражені, некрози на стеблах (Подгаєцький А. А., Піка М. А., 1990). Оцінку проводили двічі за період вегетації: за висоти рослин 15-20 см і на початку квітання.

Отримані дані свідчать про невелике поширення смугастої мозаїки серед міжвидових гібридів, їх беккрисів. За першого обліку у 2018 році їх частка становила лише 1,0 % від усіх, що мали симптоми вірусних хвороб. Значно більшою вона виявилась під час другого обліку – 7,6 %. У наступному році отримані дещо інші дані: під час першого обліку симптоми хвороби мали 3,7 % зразків, а Другого – 4,6 %.

Порівняно з окремим проявом хвороби частіше спостерігалось поєднання її симптомів та інших. За першого обліку у 2018 році частка гібридів із згаданою характеристикою становила 2,8 %. Зросла вона на 9,2 % під час другого обліку. Більш близькі дані отримані в 2019 році. У результаті оцінки за висоти рослин 15-20 см сумісні симптоми декількох хвороб, включаючи смугасту мозаїку відмічені в 7,8 % зразків, а під час другого – 9,1 %, тобто з різницею у 1,3 %.

Отже, в умовах північно-східного Лісостепу України смугаста мозаїка не має значного поширення. Частка уражених гібридів залежала від метеорологічних умов і була більшою за другого обліку, порівнюючи з першим. Це стосувалось як окремого прояву хвороби, так і сумісно з іншими.

УДК 631. 84+632.1:633.16

**ТКАЧЕНКО О. М., ТАРАНЧЕНКО А. В.**

### **ВПЛИВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРАЖЕНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО КОРЕНЕВИМИ ГНИЛЯМИ**

Останнім часом спостерігається різке збільшення шкідливості кореневих гнилей у біоценозі зернових культур, особливо ячменя ярого, що призводить до зниження урожайності, а особливо якості отриманої продукції. Це пояснюється збільшенням насиченості сівозміни зерновими культурами, порушенні технології їх вирощування, дефіцитом добрив і засобів хімічного захисту рослин. Збудники кореневих гнилей розповсюджуються з коренів і уражують інші частини рослин – стебло, колос. Вони

закупорюють судинну систему, рослин порушуючи транспорт речовин між різними органами, виділяють токсичні метаболіти, які порушують фізико-хімічні процеси в рослинах.

Недобір урожаю ячменю ярого від даного типу захворювання при сівбі не протруєним насінням становить 0,3-0,5 т/га.

У зв'язку з цим в умовах сучасного ведення сільського господарства особливої актуальності набуває вивчення біологічних особливостей збудників корневих гнилей ячменю ярого та агротехнічних прийомів, що обмежують їх шкідливість. В завдання досліджень входить вивчення збудників корневих гнилей, їх розвиток і розповсюдження в залежності від норм азотних добрив та попередника.

Дослідження проводились в 2017-2019 рр. на базі ННВК Сумського національного аграрного університету. Попередником ячменю ярого були: кукурудза на силос. Дослідження проводили на сорті Святогор. Розмір посівної ділянки – 24 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Агротехніка вирощування загально прийнята для зони.

Для визначення впливу азотного живлення на ураження рослин ячменю корневими гнилями проводились обліки в фазу кущення та дозрівання для цього використовувалась система загальноприйнятих методик (Палій 1970, Лобко, Пучков 1988; Омелюта та ін., 1986), інтенсивність ураження оцінювали по шкалі ВІЗР (1984), потім розраховували ураженість і розвиток хвороби (Методичні вказівки “Економічно прийнятної системи захисту ярого ячменю від хвороб в Лісостеповій і Поліській зонах України” Київ, 1999 р.).

В умовах дослідів основними збудника корневих гнилей були переважно гриби родів *Fuzarium* та *Bipolaris sorokiniana* питома вага яких становила 80-90%. Решта збудників була представлена в незначній кількості – від 2 до 5% залежно від метеорологічних умов, що в роки досліджень складались по різному. Обліки поширення і розвитку корневих гнилей свідчать про поступове посилення захворювання за фазами розвитку рослин ярого ячменю. У фазі кущення ураження хворобою були незначним 2,4-5%, що пояснюється захисною дією протруєника. Інтенсивний розвиток корневих гнилей почався в фазу цвітіння і досяг максимуму в фазу наливу зерна – 14,1-34% уражених рослин.

Внесення азотних добрив у якості підживлення значно збільшує кількість уражених рослин і розвиток хвороби щодо контрольного варіанту. При внесення під культивування азотних добрив дозою N<sub>30</sub> розвиток і ураження хворобою було нижчим 10-17%. На варіанті із внесенням азотних добрив дозами N<sub>30</sub> у фазу кущення і N<sub>60</sub> у фазу виходу в трубку сприяло підвищенню шкідливості корневих гнилей. Максимальне ураження корневими гнилями відмічалось у фазу наливу зерна і становить 29,1%.

УДК 595.7.152.6

### **ТАТАРИНОВА В. І. УРАЖЕНІСТЬ ГРУШІ ХВОРОБАМИ**

Великою проблемою для культивування плодкових культур, зокрема груші, є грибні захворювання, що уражують листя і плоди, відповідно знижують урожайність і якість продукції. При сильному ураженні дерева слабшають, погіршується їх життєздатність. Проти мікозів широко використовують фунгіциди, біопрепарати і багатоцільові регулятори росту. Але важливим елементом інтегрованої системи захисту в садах є використання стійких сортів.

Метою досліджень була польова оцінка сортів груші на стійкість до грибних хвороб листя і плодів в умовах північно-східного Лісостепу України. Дослідження проводились упродовж 2017-2019 рр. на базі навчальної лабораторії садівництва та виноградарства Сумського національного аграрного університету (СНАУ). При маршрутних обстеженнях, що проводились 1 раз в 2 тижні, оцінювали візуально поширеність і інтенсивність ураження мікозами листя і плодів дерев груші різних сортів за загальноприйнятими методиками. Для оцінки інтенсивності ураження органів рослин груші використовували 5-бальні шкали (0 - ураження відсутнє; 4 - ураження більше 50% поверхні листа (плода). Проведено вивчення

розвитку хвороб груші на сортах Лимонка, Петровська, Медова, Осіння Яковлева, Чижевська, Ноябрьська, Бере Десятова, Улюблениця Клаппа.

В результаті фітосанітарного моніторингу хвороб груші в 2017-19 рр. встановлено, що домінуючими хворобами на груші були: іржа (*Gymnosporangium sabinae* Wint.), парша (*Venturia pirina* Aderh.), конідиальна стадія (*Fusicladium pirinum* Fckl.), бура плямистість (*Entomosporium maculatum* Lev.).

Стосовно найбільш розповсюдженої хвороби груші парші, спостереження показали, що нею уражувалося тільки листя – до 3-4 балів. Парша на листках відзначена на всіх сортах. Поширеність парші на листках досягала від 40 до 65%, а її розвиток становив 16,6 - 37,9%. Максимально уражені паршею були сорти Осіння Яковлева і Ноябрьська (Р від 63,4 до 65,0%, R від 36,6 до 37,9%). У більшості сортів поширеність не перевищувала 60%, а розвиток хвороби становив від 16 до 36%. Найвищий прояв парші спостерігали у 2018 році (табл.1). Ступінь ураження паршею не досягав відчутної шкідливості.

Не є проблемною і бура плямистість (викликається грибом *Entomosporium maculatum* Lev.) для переважної більшості сортів, які вивчались. В наших дослідженнях (табл. 1) ураженість була незначною на всіх сортах (Р від 25,3 до 37,4%, R від 7,2 до 13,7%).

**Таблиця 1. Ураженість груші хворобами в умовах Сумського НАУ, 2017-2019 рр.**

Сорта	Роки	Іржа			Парша			Бура плямистість			
		Р	R	Б	Р	R	Б	Р	R	Б	
Лимонка	2017	100	41,2	4	45,3	17,6	3	30,3	7,4	2	
Петровська		100	44,5	4	40,2	18,1	3	31,2	8,3	2	
Бере Десятова		100	51,7	5	44,8	16,7	3	29,8	9,2	2	
Улюблениця Клаппа		100	54,4	5	52,4	20,3	3	32,4	12,3	3	
Чижевська		100	18,8	3	41,5	16,6	3	31,5	10,6	3	
Медова		100	38,1	4	52,3	22,6	3	25,3	8,6	2	
Осіння Яковлева		100	23,3	3	61,0	31,7	4	33,0	13,7	3	
Ноябрьська		100	22,0	3	61,4	30,9	4	37,4	14,4	3	
Лимонка		2018	100	50,5	5	56,7	22,9	3	30,7	7,2	2
Петровська			100	52,8	5	49,5	19,4	3	33,2	7,3	2
Бере Десятова	100		61,3	5	48,2	20,2	3	26,8	8,0	2	
Улюблениця Клаппа	100		65,2	5	59,4	26,8	4	30,4	11,5	3	
Чижевська	100		32,3	4	49,8	19,0	3	30,5	10,2	2	
Медова	100		46,6	4	60,3	26,6	4	26,3	7,6	2	
Осіння Яковлева	100		39,1	4	65,0	36,6	4	33,7	12,4	3	
Ноябрьська	100		37,7	4	63,4	37,9	4	36,1	13,2	3	
Лимонка	2019		100	59,1	5	50,3	20,6	3	32,3	9,9	2
Петровська			100	61,9	5	46,5	18,8	3	34,2	9,3	2
Бере Десятова		100	68,5	5	48,8	18,2	3	30,8	10,2	2	
Улюблениця Клаппа		100	72,3	5	55,9	23,3	3	31,4	11,4	3	
Чижевська		100	44,1	4	46,8	19,6	3	32,7	10,9	3	
Медова		100	53,7	5	58,3	21,6	3	26,8	9,6	2	
Осіння Яковлева		100	46,8	4	63,5	34,5	4	34,1	12,9	3	
Ноябрьська		100	46,0	4	62,4	33,6	4	33,4	13,4	3	

В умовах мінливого агроекологічного середовища значні проблеми на груші створює іржа *Gymnosporangium sabinae* (Dickd.) Wint., яка епіфітотійно розвивається в останні роки. Збільшенню інтенсивності зараження рослин груші іржею сприяють широко використовувані в останні роки для озеленення різні види ялівців, які є первинними господарями окремих видів іржастих грибів. Також спори іржастих грибів переносяться на значні відстані, десятки і сотні кілометрів повітряними потоками і наявність великих

насаджень груші стимулює масове розмноження і розвиток цих патогенів. Іржа на листках груш знижує інтенсивність фотосинтезу, що послаблює дерево зазвичай і не дозволяє йому нормально розвиватися. Плоди дрібнішають і тому доброго врожаю від груш, уражених іржею, чекати не варто. А іноді груша, яка перехворіла, взагалі не плодоносить. В інфікованих патогеном рослин, знижується природний імунітет, погіршується загальний стан. Через передчасну втрату листя рослина слабшає і виснажується. Такі рослини легко уражуються іншими хворобами, а також шкідниками. Через зниження зимостійкості уражені дерева не можуть витримати морозів: на них з'являються морозобоїни і тріщини, а потім на їх місці - і глибокі дупла, які можуть знищити дерево.

Дослідженнями, які проводились упродовж 2017-2019 рр. на базі навчальної лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ, встановлено, що груша масово уражується іржею – грибною хворобою, яка раніше майже не зустрічалась в даному регіоні. Поширеність хвороби досягла 100% практично на всіх сортах. Уражувалось переважно листя, не в значній мірі – пагони, але на плодах зовнішніх ознак захворювання не виявлено.

Найбільший прояв іржі спостерігали на груші сорту Улюблениця Клаппа. Розвиток хвороби на цьому сорті становив 54,4% у 2017 році, 65,2% у 2018 році і 72,3% у 2019 році, що відповідало 5 балам. Сильно уражувались патогеном дерева груші сортів Бере Десятова, Петровська, Лимонка та Медова. Розвиток іржі на груші сорту Бере Десятова становив 51,7% у 2017 році, 61,3% і 68,5% у 2018-2019 рр., що також відповідає 5 балам. Найвищий бал ураження також мали сорти груші Петровська (відсоток розвитку хвороби становив 44,5; 52,8; 61,9 відповідно за роками), Лимонка (відповідно – 41,2; 50,5; 59,1 у 2017-2019 рр.) і Медова (відповідно – 38,1; 46,6; 53,7). Дещо меншими показники розвитку іржі були на сорті Ноябрьська (22,0%, 37,7%, 46,0%) і Осіння Яковлева (23,3%, 39,1%, 46,8%), відповідно за роками. Найменше з досліджених нами сортів уражувалась груша сорту Чижовська з балом 3 (18,8%) у 2017 році та балом 4 (32,3% і 44,1%) у 2018-2019 рр.

У наших дослідженнях збудником іржі найбільш істотно уражувалися (5 балів) листки дерев сортів Улюблениця Клаппа, Бере Десятова (табл.1). Найменший бал ураження (3-4 бали) упродовж трьох років зафіксований на сорті груші Чижовська. Жоден з досліджених сортів не проявив стійкості до збудника іржі.

Аналіз ураження груші за роками досліджень свідчить про стрімке зростання динаміки розвитку хвороби на фоні традиційної для даної зони системи захисту від хвороб. Так, найбільший показник розвитку іржі (54,4%) зафіксований на сорті Улюблениця Клаппа у 2017 році зріс до 72,3% у 2019 році. На груші сорту Бере Десятова відсоток розвитку хвороби з 51,7% у 2017 році збільшився до 68,5% у 2019 році. Аналогічна тенденція прослідковується і на інших досліджених сортах, що викликає велике занепокоєння і загрозу епіфітотії іржі у плодових садах регіону північно-східного Лісостепу України.

Обстеження показали, що всі досліджені сорти груші були уражені хворобами різною мірою, стійких сортів нами не виявлено. Найбільш інтенсивно на рослинах груші розвивалась іржа, значно менше парша і бура плямистість.

УДК: 632.952: 633.11

**РОЖКОВА Т. О., СПИЧАК Ю. І.**

### **ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ НА МІКОФЛОРУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ**

Усередині насіння пшениці озимої міститься мікробом, який складається з генів різних мікроорганізмів: грибів, бактерій, вірусів, мікоплазм та тощо. На сьогодні їх визначають як ендоспори. Роль всіх мікроорганізмів і досі не відома. Серед них зустрічаються сапрофіти, паразити та симбіонти рослин. Краще за всіх вивчені фітопатогени. Але мікробіота насіння мінлива система, яка вимагає моніторингу. Окремі дослідження стосовно різноманітних грибів у різні періоди не дають всебічного розуміння змін мікробного комплексу. Одним з факторів, який регулює мікробіоту насіння є його протруєння.



Здебільшого їх ефективна дія спрямована проти найшкідливіших та найпоширеніших родів та видів фітопатогенів. Стосовно інших видів інформація відсутня. Але відомим є факт пригнічення проростання насіння, який у більшості випадків пояснюється нормами, строками, погодними умовами застосування протруйників. Інші причини не розглядаються. Тому дослідження мікробіоти насіння, її мінливості та впливу на формування мікробного комплексу є доволі актуальним.

Вивчили вплив протруйників різного походження на формування мікробіоти насіння пшениці озимої. Дослідження ефективності хімічних та біологічних препаратів провели на насінні озимої пшениці сорту Богдана. Його виростили в умовах Північного Сходу України (Сумська область) впродовж трьох років (2017–2019). Оброблене протруйниками насіння дослідили на картопляно-глюкозному агарі. На контролі насіння замочили у воді. Насіння інкубували у термостаті впродовж 7 діб. Гриби мікробіоти визначили за культурально-морфологічними ознаками.

Вивчено особливості утворення мікробіоти озимої пшениці залежно від дії пестициду. Було встановлено, що препарати суттєво вплинули на виділення грибів з насіння. Але обробка насіння не завжди зменшувала кількість колоній, а здебільшого впливала на якісний склад грибів, особливо хімічними речовинами. Так, лише 6% насіння не мали колоній при обробці Максимом 0,25 FS у 2019 році. Гриби проросли з усіх насінин при обробці іншими фунгіцидами.

У 2017 р. у мікробіоті насіння озимої пшениці переважали дрібноспорові гриби роду *Alternaria* sp. у двох варіантах: на контролі – 57,8%, та у варіанті зі застосуванням біологічного препарату Фітоспорин – М – 72%). Відсоток виділення грибів з роду *Penicillium* sp. також був значний (контроль – 19,2%, Фітоспорин - М – 16%). Застосування хімічних протруйників призвело до виділення грибів, які не були виявлені на контролі. Колонії дріжджів (54%) переважали серед інших за обробки насіння препаратом Росток 50%, к.с. За обробки насіння Максимом 0,25 FS домінував гриб *Aureobasidium pullulans* (84,2%). Хімічні речовини негативно вплинули на розвиток *Alternaria* sp. і зменшили кількість *Penicillium* sp. Замість одного гриба з підвідділу *Mucormycotina* (*Rhizopus stolonifer*) був виділений інший – поодинокі колонії *Mucor* sp. У варіанті зі застосуванням препарату Росток 50%, к.с. були виділені гриби з роду *Trichoderma* sp.

У 2018 році до експерименту долучили ще один фунгіцид – Кінто Дуо, к.с. Візуальний огляд показав схожість колоній у варіантах з хімічними препаратами, а також подібність контролю та варіанту із застосуванням препарату Фітоспорин - М. На контролі домінували гриби з роду *Alternaria* sp. (63,5%). Значний відсоток виділення мав і *A. pullulans* (20,6%). Застосування Фітоспорину - М розширило коло грибів, виділених з насіння. Кількість *Alternaria* sp. зменшилась в 2 рази. Відсоток виділення грибів з роду *Fusarium* sp. був таким, як і в контролі. Обробка насіння хімічними протруйниками призвела до значного виділення колоній бактерій, які домінували у всіх трьох варіантах.

У 2019 році візуальний огляд виявив наявність лише грибних колоній у варіантах. У мікробіоті насіння озимої пшениці переважав *A. pullulans*. У середньому з кожної чашки Петрі було виділено 19 колоній у варіанті з обробкою насіння Максимом 0,25 FS, з використанням препарату Росток 50%, к.с. – 23, у варіанті з Фітоспорином - М – 24, а в контролі – 29. Мікробіота насіння пшениці 2019 року сильно відрізнялась від двох попередніх років досліджень: в контролі альтернативні гриби посіли лише третє місце за виділенням, поступившись *Nigrospora* sp. Найбільшу кількість *A. pullulans* відмітили за обробки насіння Фітоспорином - М – 85,9%. Біологічна обробка насіння зменшила виділення грибів з родів *Nigrospora* sp. і *Alternaria* sp. у декілька разів. Хімічні агенти не дали прорости *Nigrospora* sp., зменшили кількість *A. pullulans*, *Alternaria* sp. Але фунгіцидна обробка насіння спровокувала виділення інших темнозбарвлених грибів – *Cladosporium* sp.

Отже, обробка насіння біологічним та хімічними протруйниками змінила мікробіоту озимої пшениці впродовж трьох років досліджень. Ці зміни кожного року були різними. Біологічна обробка насіння спричинила менші зміни, ніж хімічна обробка. Фунгіциди

замінили домінування *Alternaria* sp. на домінування дріжджів та *A. pullulans* у 2017 році, бактерій – в 2018 році. У 2019 р. хімічні протруйники знизили кількість домінуючих видів.

УДК 379.851

**ОНОПРІЄНКО В. П., ОНОПРІЄНКО І. М., ХМЕЛИК А.  
ЗЕЛЕНИЙ ТУРИЗМ ЯК СКЛАДОВА ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

За даними ВООЗ здоров'я людини на 20% визначається станом природного середовища. Тому екологізація і безвідходність всіх видів виробництв розглядаються Організацією Об'єднаних Націй та Європейським Союзом як одна з першочергових проблем, яку необхідно вирішити в першій половині ХХІ століття. Ці заходи доповнюються різними формами зміцнення здоров'я населення, серед яких на одному з перших місць знаходиться туризм. Туризм - це активний відновлювальний відпочинок.

Як один з інноваційних механізмів, що забезпечує рішення задачі підтримки здоров'я населення, в сфері туристичного бізнесу була розроблена інноваційна технологія нової форми туризму - зеленого туризму, що поєднує активний відпочинок зі збереженням природного середовища проживання. При правильній організації туризм поєднує дві важливі функції: він сприяє оздоровленню населення та одночасно формує у молоді і дорослих туристів екологічний світогляд і розуміння об'єктивної цінності природного середовища. Туристи стають активними учасниками робіт з охорони природного середовища.

Поняття зеленого туризму досить ємне. З одного боку, ознакою зеленого туризму вважають використання екологічно сприятливих технологій в туристичному обслуговуванні. З іншого - цим терміном позначають відпочинок в привабливою природній зоні. В даний час зелений туризм можна поділити на основні категорії:

а) природно-пізнавальний туризм, основною метою якого є знайомство з природними екосистемами,

б) еколого-етнографічний туризм, в ході якого туристи знайомляться з побутом та традиціями людей, які тисячоліттями живуть в гармонії з навколишнім середовищем,

в) реабілітаційний туризм, коли туристи залучаються до безпосередніх робіт по відновленню природних об'єктів, наприклад, посадці дерев, організації екологічних стежок і т.п.

г) сільський туризм, активно включає туристів в побут і виробничу діяльність сільських жителів.

Мета розвитку зеленого екологічного туризму - організація активного відпочинку населення в умовах гармонізації людини з навколишнім природним і соціальним середовищем, екологічна освіта та виховання населення. Ресурсна база України для проведення зеленого туризму виключно велика. Вона включає унікальні природні комплекси Лісової і Степової зон, різноманітні ботанічні і зоологічні об'єкти (Вишневський, 2012).

Базовими принципами екологічного туризму є наступні (Сергеева, 2004):

а) збереження біологічного різноманіття рекреаційних природних територій;

б) підвищення рівня економічної стійкості регіонів, залучених до сфери екологічного туризму;

в) підвищення екологічної культури учасників екотуристичної діяльності;

г) збереження етнографічного статусу рекреаційної території.

С.Н. Ільяшенко та ін. (2013) на підставі спеціально проведеного дослідження показав, що Сумська область має всі природно-екологічні, кліматичні та інші умови для розвитку зеленого туризму. Але опитування респондентів показав, що 61% опитаних вважають їх низькими, 24% - середніми і лише 15% - високими. Настільки висока частота низьких оцінок перспектив розвитку зеленого туризму в Сумській області пов'язана з поганою поінформованістю про природні цінності Сумщини і ще погано розвиненою туристичною мережею в цьому регіоні. Крім того, туристичні фірми в гонитві за більш високими

доходами пропонують туристам в першу чергу Туреччину, Єгипет або, в крайньому випадку, Карпати.

Актуальним завданням є концентрація зусиль туристичних фірм на розвиток екологічного туризму на внутрішньому і зовнішньому ринках, що базуються на застосуванні системного підходу до проблеми екологічного туризму і до його практичної складової.

Особливою категорією зеленого туризму є сільський туризм. Його іноді називають «сільський зелений туризм», просто «зелений туризм», «агротуризм», «фермерський туризм» або «руральний туризм» (Дутка, 2018).

Туризм - одна з провідних і найбільш динамічних галузей світової економіки. Завдяки швидким темпам зростання він визнаний економічним феноменом сучасності. Туристська індустрія є однією з найбільших високоприбуткових і найбільш динамічно розвиваються галузей України. Особливо швидко розвивається екологічно орієнтований зелений туризм в різних його формах: природний, сільський, по екологічних стежках, приурочений до охоронюваних природних територій.

### Література

1. Вишневецький В. І. Ресурси екотуризму: основні поняття та визначення. *Географія та туризм*. 2012. №18. С.19-24.
2. Сергєєва Т. К. Екологічний туризм. М. : Фінанси та статистика. 2004. 360 с.
3. Дутка Г. Розвиток сільського туризму в Україні. Бюлетень КНУТУ. 2018. № 4. С. 79-89.

УДК 631.5:001:63

**БЕРДІН І. В., БЕРДІН С. І.**

### **АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

При швидкому зростанні масштабів техногенного забруднення навколишнього середовища: в ґрунті, повітрі, поверхневих і ґрунтових водах, виробництво екологічно чистої продукції рослинництва нешкідливою для людини та сільськогосподарських тварин стає все більш складною та актуальною проблемою.

Інтенсифікація рослинництва, прагнення отримати максимальні врожаї зумовили широке використання різних хімічних речовин: мінеральних добрив, пестицидів, меліорантів. Також значної шкоди живим організмам завдає надмірний вміст нітратів в рослинах, що накопичуються при внесенні високих норм азотних добрив. Багато пестицидів повільно розкладаються, накопичуються в ґрунті, маючи кумулятивні властивості, надходять в рослини, в яких в результаті продукція стає біологічно небезпечною. З пестицидами, мінеральними добривами та меліорантами в ґрунт надходять важкі метали. У цих умовах продукція рослинництва часто не відповідає вимогам санітарних норм. Саме тому виникла необхідність у виробництві екологічно чистої продукції.

Екологічно чиста продукція — це продукція природного хімічного складу, властива даному виду рослин. Екологічно чисті технології виробництва продукції рослинництва передбачають виключення забруднення ґрунту, води і повітря токсичними речовинами, такими, що порушують біологічну рівновагу екологічного середовища і погіршують якісні показники вирощуваного врожаю. Майбутнє розвитку рослинництва саме за такими технологіями.

При цьому, всупереч велику важливість питання охорони навколишнього середовища, екологічно чисті технології сьогоdnішнього періоду не повинні виключати застосування швидко детоксицируючих та малотоксичних пестицидів, які накопичуються в рослинах; оптимальних доз азотних добрив, безпечних меліорантів та інших хімічних препаратів. Якість рослинницької продукції при цьому має контролюватися. Для досягнення високих врожаїв екологічно чистої продукції необхідний не відмова від хімікатів, а грамотне їх

застосування, поєднання з іншими безпечними високоефективними заходами - біологічними, агротехнічними, організаційними і т.д.

Основними питаннями по розробці агроекологічних підходів є вивчення:

- можливості збереження та поліпшення водно-фізичних властивостей ґрунту;
- закономірності зміни вмісту гумусу в ґрунті;
- вплив різних видів добрив на біологічну активність ґрунту;
- детоксикація важких металів ґрунтом.

У зв'язку з цим напрям досліджень по розробці ефективних технологій вирощування екологічно чистої продукції рослинництва при наростальному техногенному забрудненні сільськогосподарських агроландшафтів безсумнівно є актуально.

UDC 632.75

**CAO ZHISHAN, VLASENKO VOLODYMYR**  
**RESEARCH PROGRESS ON BIOLOGICAL CONTROL OF ORIENTAL FRUIT MOTH**  
**GRAPHOLITHA MOLESTA**

The oriental fruit moth (OFM) is a major pest of fruit worldwide. The main control methods of OFM dependent on chemical pesticides which caused environmental deterioration, pesticide resistance, and food safety problems. Meanwhile due to hidden damage of OFM, it is difficult to get good results with traditional chemical control, so biological control is extensively studied. This paper summarized previous biological control agent of OFM and discussed the future development.

The oriental fruit moth (OFM), *Grapholita molesta* (Busk), belonged to Tortricidae, Lepidoptera.

It is a key pest of tree fruits, widely distributed in many parts of world's fruit-growing regions, including Europe, Asia, America, Africa, Australia, and New Zealand. Larvae of the OFM are internal feeders of primarily pome and stone fruits, and damaged a variety of fruit trees and affect the yield and quality of fruits seriously, which cause considerable economic losses (CABI 2016), and in some locations even over 45 % of fruit infestation. OFM is capable of severely damaging not only peaches and nectarines, but also pears, apples, apricots and plums. In recent years, the infestation by the OFM in pome fruit orchards has been on the increase in many fruit-growing regions around the world. Currently, the main control methods of OFM is dependent on chemical pesticides. But due to the characteristics of hidden damage and the transfer of host hazards, it is difficult to get good results with traditional chemical control. Meanwhile long-term pesticide use will cause some problem, for example "3R" (Residue, Resistance, Resurgence), and pesticide residues also cause food safety problem related to the health of human. The biological control of OFM have been studied extensively, advantages such as non-pollution of the environment and problem of organic food have attracted more and more people's attention. In this paper we summarized the main biological control methods of OFM, in order to provide reference for production and management department, supply better service for the plant protection.

- According to the literatures, there are 255 species of natural enemies to the OFM that have been recorded in world. These insects belong to Hymenoptera, *Diptera*, *Thysanoptera*, *Coleoptera* and *Arachnida* mites, most of them are parasitic predators, only 3 kinds are predatory predators. The *Trichogramma dendrolimi* is one of the most widely studied parasitic natural enemy insects, which can parasitic on the eggs of OFM, and control its occurrence effectively. From 1980s, there were many reports about using the *Trichogramma dendrolimi* to control the OFM in many countries of the world successively, and parasitic rate could reach 90% by using the *Trichogramma dendrolimi* to control the OFM. Other natural enemy insects have searched for biological control agent, such as *Macrocentrus ancylivorus* in south Australia, and short tube *trichogramma* in Brazil, and so on. The protection of natural enemy insects can effectively control the occurrence of OFM, and have achieved good results, but the field application of parasitic natural enemy insects is limited by the insufficient level of mass production and the susceptible various causes in the field.

Sex pheromones are chemical signal emitted by insects and widely used in monitoring and control of pest. Pheromone-mediated mating disruption is an environmentally safe, non-toxic, target-specific broad-spectrum insecticides. The application of insect sex pheromone is ideal strategies with sustainable agriculture settings in integrated pest management (IPM). The major component of the sex pheromones from OFM is (Z)-8-dodecenylacetate (Z8-12: Ac), and this made a new biological management for this pest. OFM has been successfully controlled by mating disruption in many parts of the world, for example Australia, California, North Carolina, South Korea, Bulgaria and China. It was reported that the control effects of OFM can be achieved to 54.24%-92.38. But the application of mating disruption needs high input, which may be the limitation of its large-scale using in the field.

At present, main parasitic bacteria to control OFM are *beauveria bassiana*, *bacillus thuringiensis* and so on. According to the field investigation of overwintering insects, the insects that died caused by *beauveria bassiana* accounted for 21% of the total fungal diseases. It was reported that, 149 families and more than 700 kinds of pest insects in agriculture, orchards forestry, greenhouse were mentioned against that *beauveria bassiana* had been used for control purpose. It has been reported that *beauveria bassiana* can parasitic in wintering larvae of OFM, parasitic rate up to 20-40%. The research on how to improve the insecticidal effect of *beauveria bassiana* have become a research focus in biological pest control field and need to future study in the future.

OFM is one of the most important pests of commercial orchard in many countries of the world. it has a wide range of host plants, spread fast and do serious harm to fruit, so it has attracted the attention of many people to find a better way to control it. As a fruit tree pest, we must consider the food safety problems caused by pesticide residues. Biological control is the best option for this pest.

In this paper we summarized and analyzed three main biological control methods of OFM. There are many kinds of natural enemy insects, due to similarity of the morphological, there are some difficulties in identification and the research on artificial propagation is almost blank. At present, also lacks the field application technology. In the future, we should develop simple application technology, widely used in field production. Sex pheromone is one of the most important and widely used methods in biological control, and it has been extensively researched for the controlling of OFM. Sex pheromone application has the characteristic of specific and is ineffective to other pests. At the same time, the biological control strategy also needs to consider the economic benefits, which is very important for the biological control decision-making. At present, there are only two parasitic bacteria have been studied to control OFM, and is not reach to widely practical application. *Beauveria bassiana* is a broad-spectrum pesticide, and generally found on infected insects in many areas all through the world. However, the effective on control of OFM is not very successful, it works slowly, and its impregnation rate is susceptible to environmental influences. There should be deeply research on how to improve the effective of *Beauveria bassiana*, in order to better control the OFM occurrence, spread and do harm to fruit trees, supply better service for the plant protection.

UDC 632.75:632.913.1:632.937.32

**LIU SHUNXIAO, YU HAO, VLASENKO V. A.  
OCCURRENCE AND HARM OF BEMISIA TABACI IN CHINA**

*Bemisia tabaci* (Gennadius) belongs to the family homoptera whitefly. First reported in 1889, it was found on the tobacco of Greece and named *Bemisia tabaci*. At present, *Bemisia tabaci* is one of the most harmful invasive species in the world, widely distributed around the world [1], in the process of invasion to China and many other countries and regions caused devastating damage to many crops.

The record of *Bemisia tabaci* in China began in 1949. After 1980s, it was reported that it was harmful to cotton and other crops, but the population number was relatively low and the

occurrence was relatively light [2]. The outbreak of *Bemisia tabaci* in southern Xinjiang in 1999 and in northern Hebei and Tianjin in 2000 had a devastating impact on cotton and vegetable production [3]. In 2003, Q-type *B. tabaci* was first found in Yunnan Province and its damage was found in many areas of China.

*Bemisia tabaci* is a kind of polyphagous pest, with serious generation overlap, it occurs 11-15 generations in one year in China; there are many host plants, which can damage more than 500 species of 74 families [4]. Among them, Cruciferae, Solanaceae, Cucurbitaceae, Leguminosae, Compositae and Malvaceae are the main plants [5]. In the mid-1990s, due to the invasion of B-type *Bemisia tabaci* and the outbreak of B-type *Bemisia* in China's vegetable areas, many protected vegetable production bases in Guangdong were in the situation of no harvest; cucumber, zucchini and cherry tomato in several locations in the southeast suburbs of Beijing suffered 70% - 80% of the yield reduction. The adults and nymphs of *Bemisia tabaci* directly draw vegetable juice from the back of the leaves, which can cause vegetable malnutrition, weak growth, abscission of the leaves and fruits, and 10% - 50% reduction in vegetable production, up to 80% in serious cases.

At present, there are many studies on the occurrence and damage of *Bemisia tabaci* in cotton and vegetables [6-9]. It also affects the quality and economic value of vegetables. For example, fruit vegetables such as tomatoes, cucumbers and pumpkins do not mature evenly after the damage of *Bemisia tabaci*; leaf vegetables such as cabbage and cauliflower wither, whiten, yellow and wither after the damage of *Bemisia tabaci*; root vegetables such as radish and cauliflower whiten, tasteless and reduce weight after the damage of *Bemisia tabaci*.

At the same time, *Bemisia tabaci* can secrete nectar to induce plant coal pollution disease, affect leaf photosynthesis, and transmit more than 100 plant viruses, which can cause yield extinction in severe cases [10, 11]. The plant virus transmitted by *Bemisia tabaci* can cause the occurrence of vegetable virus diseases. In the early 1990s, tomato yellow leaf curl virus disease occurred sporadically in Guangdong, Guangxi, Hainan, Yunnan, Taiwan and other provinces. With the invasion of *Bemisia tabaci* and the spread of *Bemisia tabaci* in China, tomato yellow leaf curl virus disease occurred in Baise area of Guangxi in 2005. Since 2006, tomato yellow leaf curl virus disease has occurred successively in Guangdong, Zhejiang, Chongqing, Yunnan, Fujian, Shanghai, Jiangsu, Anhui, Shandong, Henan, Hebei, Beijing, Shaanxi, Liaoning, Xinjiang and other provinces. The outbreak of Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) caused some economic losses to Chinese agriculture because the original tomato varieties were not resistant to TYLCV.

In the face of the occurrence and harm of *Bemisia tabaci* in agricultural production, we should adhere to the principle of prevention first and comprehensive control of plant protection, pay attention to strengthen plant quarantine and cut off the source of primary infection. When the outbreak of *Bemisia tabaci*, the single use of some control measures can not be sustained and effective control. Only based on agricultural control, comprehensive use of physical, biological, chemical and other control measures can reduce the damage and reduce the damage to a lower level. At the same time, it is a new way to control *Bemisia tabaci* by using trapping plants, barrier plants and avoidance plants in the future field cultivation.

## References

1. Boykin L M, Shatters R G Jr, Robert G, Rosell R C, McKenzie C L, Bagnall R A, De Barro P, Frohlich D R. Global relationships of *Bemisia tabaci* (Hemiptera : Aleyrodidae) revealed using Bayesian analysis of mitochondrial COI DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2007, 44(3): 1306-1319.
2. Luo Z Y, Zhang W N, Gan G P. Population dynamics of tobacco whitefly in cotton field and the influence of insecticide application. *Acta Entomologica Sinica*, 1989, 32 (3): 293-299.
3. Zhang Z L. Some thoughts to the outbreaks of tobacco whitefly. *Beijing Agricultural Sciences*, 2000, 18 (Supp): 1-3.
4. Cui H Y, Ge F. Temporal and spatial distribution of *Bemisia tabaci* Oil different host plants. *Acta Ecologica Sinica*, 2012, 32(2): 176-0 182.

5. Li S J, Xue X, Ahmed M Z, Ren S X, Du Y Z, Wu J H, Cuthbertson A G S, Qiu B L. Host plants and natural enemies of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in China. *Insect Science*, 2011, 18(1): 101-120.
6. Lin K J, Wu K M, Wei H Y, Guo Y Y. Population dynamics of *Bemisia tabaci* on different host plants and its chemical control. *Entomological Knowledge*, 2002, 39 (4): 284-288.
7. Shen B B, Ren S X, Musa P D, Zhou J H. The spatial distribution pattern of *Bemisia tabaci* adults. *Chinese Bulletin of Entomology*, 2005, 42 (5): 544-546.
8. Zhou F C, Du Y Z, Ren S X, Chen H Q, Wang Y, Li Y, Qing J Y, Dai S S. Population dynamic and its control of *Bemisia tabaci* (*Gennadius*) in cotton fields in Jiangsu Province. *Journal of Yangzhou University: Agricultural and Life Science Edition*, 2005, 26 (1): 89-92.
9. Liu G X, Tao Y L, Chu D. Investigation of geographical distribution of *Bemisia tabaci* in Shandong Province and population dynamics in partial regions. *Journal of Shandong Agricultural University (Natural Science)*, 2009, 40(2): 205-208.
10. Jones D R. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*, 2003, 109(3): 195-219.
11. Luo C, Zhang Z L. Study progress on *Bemisia tabaci* (*Gennadius*). *Beijing Agricultural Sciences*, 2000, (Supp): 4-13.

Наукове видання

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:  
Кожушко Неллі Семенівна  
Коваленко Ігор Миколайович  
Оничко Віктор Іванович  
Бердін Сергій Іванович

## «ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ»

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 91-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича  
25-26 травня 2020 р

Комп'ютерна верстка Бердін С І.

Україна, м. Суми, Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160