

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
ім. проф. ГУЛЬКА І.П.

МАТЕРІАЛИ

II Міжнародної науково-практичної конференції
**«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО
БЕЗПЕЧНОЇ ПЛОДОВООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ»**



*присвячена 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки
часнику, канд. с.-г. наук, доцента*

ЛИЦАК ЛІДІЇ ПЕТРІВНИ

28–29 березня

ЛЬВІВ 2024

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

В. Лопушняк – д. с.-г. н., професор, в. о. ректора Львівського національного університету природокористування, голова.

Члени комітету:

Б. Гулько – к. с.-г. н., доцент, проректор з наукової роботи Львівського національного університету природокористування

В. Бальковський – к. с.-г. н., доцент, декан факультету агротехнологій та екології;

О. Дидів – к. с.-г. н., доцент, завідувачка кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

Р. Роса – доктор габ., професор, Природничо-гуманітарний університет в Седльце, Польща

Р. Ільчук – д. с.-г. н., в. о. професора кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

І. Дидів – к. с.-г. н., доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

І. Рожко – к. с.-г. н., доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

С. Стефанюк – к. с.-г. н., в. о. доцента кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

І. Підлубенко – к. с.-г. н., в. о. доцента кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

М. Андрушко – к. с.-г. н., ст. викладач кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І. П. Гулька, Львівський національний університет природокористування

Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Укладачі і редактори: Стефанюк С.В., Підлубенко І.М. Львів: ЛНУП. 180 с.

Під час роботи конференції заслухано доповіді, присвячені, зокрема, життєвому шляху Ліщак Лідії Петрівни, її неоціненному вкладу в збереження генетичного фонду часнику, селекційному доробку; питанням національних та європейських тенденцій в селекції часнику; зміни агрокліматичних умов; формування політики запобігання зміні клімату та адаптації до неї; виробництва органічної плодоовочевої продукції; впливу змін клімату на якість продуктів харчування та негативних наслідків для продовольчої безпеки; моніторингу шкідливих організмів в агроценозах; застосування мікродобрих; підвищення родючості ґрунту та збереження екологічної рівноваги довкілля; розробки практичного механізму екологічної безпеки та збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва; формування в Україні конкурентоспроможної системи насінництва картоплі та овочевих культур; соціальної відповідальності всіх учасників агровиробництва, що забезпечує баланс між виробництвом продукції рослинництва та екологічною стійкістю для сталого розвитку та збереження довкілля для майбутніх поколінь.

Активна наукова дискусія засвідчила потужний репутаційний потенціал українського часниківництва та актуальність піднятої проблематики, важливість розвитку біологічного землеробства з метою забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції на засадах збереження екологічної рівноваги довкілля й поліпшення якості та поживної цінності вирощеної продукції. Значну увагу було приділено питанням повоєнного відновлення та становлення агровиробництва України, що є основою євроінтеграційної орієнтації країни.

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва, докторантів, аспірантів і студентів аграрних вищих навчальних закладів.

Тексти – в редакції авторів

УХВАЛА

II Міжнародної науково-практичної конференції «СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ»

*присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки
часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни
28–29 березня 2024 року*

II Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції», присвячена 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику, канд. с.-г. наук, доцента Ліщак Лідії Петрівни, проходила 28–29 березня 2024 року

Реалії сьогодення змусили комбінувати різні форми реалізації програми конференції з залученням сучасних засобів відеозв'язку, зокрема платформи Zoom.

Під час роботи конференції було заслухано доповіді, присвячені, зокрема, життєвому шляху Ліщак Лідії Петрівни, її неоціненному вкладу в збереження генетичного фонду часнику, селекційному доробку; питанням національних та європейських тенденцій в селекції часнику; зміни агрокліматичних умов; формування політики запобігання зміні клімату та адаптації до неї; виробництва органічної плодоовочевої продукції; впливу змін клімату на якість продуктів харчування та негативних наслідків для продовольчої безпеки; моніторингу шкідливих організмів в агроценозах; застосування мікродобрив; підвищення родючості ґрунту та збереження екологічної рівноваги довкілля; розробки практичного механізму екологічної безпеки та збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва; формування в Україні конкурентоспроможної системи насінництва картоплі та овочевих культур; соціальної відповідальності всіх учасників агровиробництва, що забезпечує баланс між виробництвом продукції рослинництва та екологічною стійкістю для сталого розвитку та збереження довкілля для майбутніх поколінь.

Активна наукова дискусія засвідчила потужний репутаційний потенціал українського часниківництва та актуальність піднятої проблематики, важливість розвитку біологічного землеробства з метою забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції на засадах збереження екологічної рівноваги довкілля й поліпшення якості та поживної цінності вирощеної продукції. Значну увагу було приділено питанням повоєнного відновлення та становлення агровиробництва України, що є основою євроінтеграційної орієнтації країни.

З огляду на теоретичну й прикладну значущість проведеної Міжнародної науково-практичної конференції було прийнято ухвалу:

1. Роботу організаційного комітету вважати результативною.

2. Пріоритетними напрямками розвитку плодоовочевої галузі в контексті впровадження сучасних технологій вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції вважати:

1. Селекцію та розсадництво часнику. Селекція нових сортів часнику з високим адаптивними та технологічними якостями. Розробка теоретичних основ розсадництва садивного матеріалу часнику різної репродукції.

2. Використання технологій закритого ґрунту з контрольованим середовищем та автоматизацією. Впровадження сучасних систем контролю за мікрокліматом у спорудах закритого ґрунту, таких як автоматизовані системи поливу, вентиляції, освітлення, що забезпечує оптимальні умови для підвищення врожайності та якості продукції.

3. Гідропоніку та аеропоніку. Використання систем вирощування без ґрунту, що дозволяє ефективно контролювати умови зростання та мінімізувати використання синтетичних добрив та пестицидів.

4. Використання супутникових технологій, дронів, цифрових технологій та аналітики. Ці технології допомагають виявляти проблемні ділянки на полях, визначати біомасу рослинності, індекс листової поверхні, потребу у воді, планувати фертигацію та внесення добрив; моніторити процеси зростання рослин з метою оптимізації умов вирощування, включаючи системи збору даних, їх аналізу та прогнозування.

5. Біологічний контроль шкочочинних організмів. Використання природних ворогів для боротьби зі шкідливими організмами, що сприяє зменшенню використання пестицидів.

6. Раціональне використання ресурсів. Енергоощадні екологічно безпечні технології, спрямовані на оптимізацію технологічних процесів вирощування плодово-ягідних та овочевих культур.

7. Технології переробки та зберігання. Розробка ефективних технологій переробки та зберігання, що дозволяють збільшувати тривалість зберігання продукції без втрати поживних властивостей.

8. Стимулювання споживання екологічно безпечної продукції. Проведення освітніх кампаній, круглих столів, семінарів та впровадження сертифікованих програм, що сприяють попиту на органічну продукцію та зацікавленості фермерів до використання відповідних технологій.

29 березня 2024

СПОГАДИ ПРО ПЕДАГОГА, СПОДВИЖНИКА НАУКИ, ТИТАНА ПРАЦІ І ПРИРОДОЛЮБЦЯ. ПАМ'ЯТІ ЛІДІЇ ПЕТРІВНИ ЛІЩАК

Завірюха П., професор

Львівський національний університет природокористування, Україна

genetik_zaviruha@ukr.net



На мапі закладів вищої освіти аграрного профілю України Львівський національний університет природокористування (до грудня 2021 р. – Львівський національний аграрний університет) займає достойне місце і є досить впізнаваним, особливо на усіх виставках досягнень науки: від регіональних – до потужних міжнародних включно. Саме відомі селекційні досягнення університету із двох «народних» і незамінних культур – картоплі і часнику – стали візитівкою нашого навчального закладу і принесли йому заслужену славу та визнання. І власне серед тих, хто ціле своє життя жертвовно працював на здобуття університетом заслуженої слави, визнання і пріоритетності у наукових пошуках достойне місце займає Лідія Петрівна Ліщак з родини Філь.

Не претендуючи на повноту висвітлення біографічних даних та аналізу наукових досягнень Лідії Петрівни, я фрагментарно хочу подати свої спогади про прожите нею життя як Людини та Особистості. До цього часу нам не до снаги осягнути, якими помислами керувалася молоденька 18-річна юнка Лідія, донька пересічних простих галичан-трудівників (яких було багато, і нині є, і на Личаківській, і на інших вулицях древнього Львова), коли у далекому 1951 р. стала студенткою плодоовочевого факультету (був тоді такий) Львівського сільськогосподарського інституту, на той час менш престижного і привабливого, ніж інші виші Львова. І як стане відомо пізніше, саме рука Всевишнього безпомилково визначила подальшу її знамениту педагогічну і наукову долю.

Одразу по закінченню студій у 1956 році, здобувши спеціальність вчений агроном-плодоовочівник, містянка, інтелігентка Лідія Філь їде у село – працювати агрономом Вишневецької овочевої сортодільниці у Тернопільській області. Саме там, в умовах безпосереднього виробництва, закладалися основи її польового загартування, втілення здобутих теоретичних знань у практику, а ще – неоціненне знайомство із величезною палітрою сортів різноманітних овочевих культур, особливостями і тонкощами агротехніки їх вирощування, що згодом позитивно вплинуло на формування Лідії Петрівни як усестороннього професійного та знаного овочівника.

У 1960 році у житті Лідії Філь стається неординарна подія – одруження із Іваном Ліщак, поміркованим 33-річним випускником (1959 р.) агрономічного

факультету того ж таки Львівського СГІ, з яким були знайомі ще з студентських років. У той час здібного випускника Івана, із нахилом до науки, закріпило тодішнє керівництво агрономічного факультету і одразу працевлаштувало у ґрунтознавчій експедиції, яка функціонувала при факультеті. Проведені працівниками експедиції широкомасштабні обстеження ґрунтів у Станіславській (тепер - Івано-Франківській) та Вінницькій областях були трансформовані у складені ґрунтові і технологічні карти для господарств цих областей, що мало неоціненне значення для подальшого ефективного сільськогосподарського використання обстежених ґрунтів.

Згодом професійна та сумлінна робота солідного за віком випускника-агронома Івана Ліщака була помічена також і тодішнім новоприбулим на посаду ректора інституту (1960 р.) Михайлом Тимофійовичем Гончарем, який у 1961 році запропонував йому роботу у Дублянах як наукового співробітника організованого відділу насінництва Львівського СГІ. Постало питання про возз'єднання новоствореної сім'ї і на початку 1962 року Лідія Петрівна повертається у Дубляни - на кафедру плодовоовочівництва, спочатку лаборантом, а пізніше – асистентом. Саме з цієї посади у 1964 році вона поступила у стаціонарну аспірантуру при кафедрі агрохімії Львівського СГІ і науковим керівником її кандидатської дисертації було призначено завідуючого цією кафедрою професора Михайла Борисовича Гіліса.

Відчуваючи брак глибинних знань із фізіології і біохімії рослин, Лідія Петрівна у цей період одночасно навчається також і на біологічному факультеті Львівського державного університету ім. І. Франка, який успішно закінчує у 1966 році за спеціалізацією «Фізіологія рослин», отримавши фах біолога. То ж не дивно, що це у значній мірі сприяло якісному виконанню нею великого обсягу фізіолого-біохімічних аналізів з тематики дисертаційного дослідження.

Кандидатську дисертацію на тему «Вплив мінеральних добрив на хімічний склад і врожайність ранньої картоплі в умовах низинних торфових ґрунтів західних районів УРСР» Лідія Петрівна успішно захистила 16 червня 1969 року. Прикметно, що опонували дисертацію знані у науковому світі особистості: відомий картопляр, член-кореспондент АН УРСР, доктор сільськогосподарських наук, завідуючий відділом Олексій Михайлович Фаворов та кандидат біологічних наук (згодом доктор сільськогосподарських наук – 1978 р.), завідуючий лабораторією фізіології рослин та агрохімії Євген Іванович Козак. Обидва у той час (і надалі усе наукове життя) працювали у тодішньому НДІ землеробства і тваринництва західних районів УРСР (Оброшине).

Після захисту кандидатської дисертації Лідія Петрівна у 1969 році знову повертається на кафедру плодовоовочівництва на посаду асистента, згодом – старшого викладача, а з 1975 року працює на посаді доцента. На вказаній посаді

вона пропрацювала включно до 24 березня 2014 року, коли відійшла у вічність.

На початку 70-х років минулого століття окреслюються наукові інтереси Лідії Петрівни. Протягом тривалого періоду вона очолювала сектор овочівництва кафедри плодоовочівництва, була куратором наукових досліджень з багатьма овочевими культурами. Зокрема, вивчала сорти і технології вирощування капусти, селери, цибулинних культур, збрала велику колекцію малопоширених овочевих культур. А з роками викристалізується основний напрямок її наукових досліджень: «Відродження часниківництва в західному регіоні України шляхом створення високопродуктивних, добре адаптованих до місцевих умов, стійких до ураження шкідниками й хворобами сортів часнику і впровадження науково-обґрунтованої системи його насінництва».

Розпочалася титанічна робота щодо збору місцевих екологічних форм часнику та вивчення їх в умовах Дублян. Особисто Лідія Петрівна обстежила усі можливі і неможливі сільські ринки (базари) західних областей України, на яких за власні кошти купувала й збирала різні зразки і форми, у більшості озимого часнику як неоціненні скарби української нації. До цієї роботи були також залучені і студенти денної та заочної форм навчання, фахівці і керівники курсів підвищення кваліфікації, які, зазвичай, чисельно проводилися у сільськогосподарському інституті та охоплювали аграрне і домашнє сільське виробництво практично семи областей західного регіону України – Львівщини, Волині, Рівненщини, Івано-Франківщини, Тернопільщини, Закарпаття, Буковини, тобто з областей екологічно, кліматично, за ґрунтами відмінних між собою. Так формувався генетичний фонд, генетичний пул незвичайної і вельми пошанованої у народі культури. І все це «добро» потрібно було щорічно (!!), бо така вже біологія культури, садити, вирощувати, описувати, систематизувати, збирати, зберігати і ... знову все спочатку. То ж не дивно, що Лідія Петрівна, як кажуть, і днювала, і ночувала на часниковім полі.

З 90-х років минулого століття у Львівському СГІ розпочалася і прикладна селекція часнику, яку очолила Лідія Петрівна, а її ініціатором став чоловік, одностудець і незамінний помічник Іван Олексійович. Саме він, як багаторічний працівник кафедри селекції та насінництва, досконало знав схему селекційного процесу із картоплею, якою кафедра займалася під орудою професора Івана Діонисовича Нечипорчука ще з 1950 року. І картопля, і часник, як вегетативно розмножувані культури, у селекційному плані мають багато спільного, зрештою і багато відмінного. Тим не менше, будучи розпорядником такого «золотого» вихідного матеріалу, селекціонери-часникознавці Лідія та Іван Ліщаки дали успішні практичні селекційні результати. Ними стали перші у Дублянах новостворені сорти озимого стрілкового часнику Спас і нестрілкового Лідер, що були занесені до Державного реєстру сортів рослин,

рекомендованих для поширення в Україні.

Наукова слава і пропозиції щодо співпраці із культурою часнику до Лідії Петрівни посипалися зі всіх куточків України та за її меж. На початку ХХІ-го століття «жива» колекція озимого часнику зібрана нею налічувала близько 400 форм і була поцінована державою. Так, згідно із розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27.12.2006 р. №665-Р *«Колекційний генофонд екологічних форм часнику Львівського ДАУ»* включений до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять **національне надбання**. **За для цього варто жити і жертвовно працювати!**

Хіба могла собі уявити скромна і невибаглива по життю, несамовито закохана у часник і його вдосконалення, аристократка не за маєтками і статками, а за духом і духовністю, патріотка і націоналістка не за показовістю, а станом душі, яка весною і осінню найкращим «брендовим» взуттям вважала чоботи, а влітку – наймоднішим капелюшком - сонцезахисний бриль, що досягне такого пошанівку у суспільстві?! Та найкращим пошанівком за титанічну працю для Лідії Петрівни став прижиттєвий І-й Міжнародний конгрес часникознавців, який відбувся у Дублянах у рамках проведення ХХІІ-го Міжнародного наукового форуму у жовтні 2011 року. Це був її тріумф, її велике людське невимірне щастя, а ще - нагорода за вірність часниковій ниві.

Характеризуючи Лідію Петрівну поза межами її титанічної наукової праці, хочу акцентувати увагу на усесторонність її як особистості, на гармонійне поєднання у ній людської простоти із аристократичністю (звичайно ж, неоціненний вплив культурного Львова!), на її харизму, вживаючи щиро це модне слово. Як працівниця вищого навчального закладу, це була педагогиня від Бога – вміле поєднання базових спеціальних знань із талантом їх донесення до студентської аудиторії і непоказне, ненав'язливе, але виховання і формування особистості. Її принциповість і вимогливість ніколи не межувала із самоціллю, а були направлені на спонукання студентів до активної праці, зрештою живим прикладом якої вона була сама.

Лідія Петрівна культивувала у нас, як майбутніх фахівців з вищою агрономічною, і не тільки, освітою, інтелігентність, яка ніколи не повинна була межувати із зверхністю, із приниженням простолюду. У ній органічно поєднувалось вміння зі смаком одягнутися, завжди носити сережки або кульчики як невід'ємні атрибути жіночості і жіночої загадковості. А у повсякденному житті її золотаві кучері природного походження поперемінно прикрашали модні капелюшки, а на працюючих руках – білі, сірі, і зрідка темні рукавички. Ну справжня львівська пані! Але Лідія Петрівна ніколи не ображалася, коли її поза очі називали ще й «пані часникова». І мені, так видавалося, що це навіть її дуже тішить, бо при цьому згадувалася культура усього її життя і без якої вона себе не

уявляла.

Лідія Петрівна була надзвичайно талановитою людиною у мистецькому плані. Ми, тодішні прості селянські діти, кардинально відрізнялися від своїх міських ровесників у культурно-мистецькому плані, а в силу специфіки колишнього життя на селі – і своїм загальним інтелектуальним розвитком. Тому зі всіх сил «пнулися», старалися кардинально скоротити цю різницю «між сільськими і міськими» (як різко змінився світ – цього тепер немає!) власною самоосвітою, слуханням тематичних культурно-просвітницьких лекцій. Усі пам'ятають чудові лекції Лідії Петрівни з культури поведінки за столом (що чим їсти, що, як і коли брати), у громадських місцях, у театрі, на концертах. Вона формувала нашу музичну культуру, любов до театру, опери, балету. Сама була завзятою театралкою і завжди ненав'язливо пропонувала обов'язково подивитися ту чи іншу виставу або піти на оперу.

Про любов Лідії Петрівни до живого ходять легенди, та і сама вона для нас ще за життя була легендою і такою залишиться назавжди. При розширенні траси Дубляни-Львів падала під грейдер, щоб не зносили кущів, бо там гніздяться соловейки. А де ж ще має гніздитися символ співучості української нації як не в кущах, близьких до часникового поля?

Усіх зворушила історія, коли пташки, думаючи про суцільний проліт між вікнами на галереї, яка з'єднує усі навчальні корпуси нашого університету, стали битися об скло і падати замертво. Тоді саме Лідія Петрівна зініціювала роботи із порятунку синичок і шпаків: закупила папір і спільно із студентами-архітекторами зробила витинанки відлякуючих птахів та розвісила їх по усіх вікнах повітряної галереї і таким чином усунула катастрофу і спасла життя багатьом і багатьом пернатим.

А скільки собачих життів врятувала Лідія Петрівна! Скільки вона одомашнила бродячих собак, нагодувала і дала впевненість власного дому або будки. Їй не в важкість було їхати ввечері з псом-приблудою на Личаківську, а вранці – з ним же на роботу у Дубляни. У всьому – уся неперевершена Лідія Ліщак!

Завершуючи свої роздуми-спогади не можу не відмітити ще однієї чесноти, з лагідністю вживаючи при цьому словосполучення «пані часникової». Лідія Петрівна мала непересічний талант до поетичного слова. Усім знайомим і колегам по праці вона обов'язково писала вітання до уродин, іменин чи ювілейних дат. Віршування було невід'ємною потребою її ліричної душі.

Сьогодні ще раз, і ще раз вдивляючись у її благородне обличчя, ловлю себе на думці: скільки у ньому людського достоїнства, скільки у ньому вдячності Творцеві за цей білий світ, яка у цьому обличчі велетенська мудрість прожитих років і ніякої образи за ті кривди, які були, які-таки траплялися на її життєвій

дорозі. Лише спокій і загадковість. Ні, не славнозвісної Мони Лізи, а нашої, своєї української Мадонни Ліди.

*Цей незрівнянний її лик,
Лиш доброта із нього лине.
Нехай живе її часник,
І процвітає Україна!*

Петро Завірюха, професор,
із вдячністю за спільну працю у 1967-2014 рр.



A NEW CONCEPT OF PATHOGEN ERADICATION IN GARLIC IN THE MICROBIOME CONTEXT

Rina Kamenetsky, professor

Agricultural Research Organization, the Volcani Center, Israel

Global food production is challenged by plant pathogens that cause significant crop losses. Fungi, bacteria, and viruses have long threatened sustainable and profitable agriculture. The danger is even higher in vegetatively propagated horticultural crops, such as garlic (*Allium sativum* L.). Commercial varieties of garlic are propagated only vegetatively and this system expedites contamination by field and storage pathogens and a gradual accumulation of the pathogen load. The disease compendium of garlic includes bacteria (e.g., *Pseudomonas*, *Pectobacterium*), fungi and oomycetes (*Penicillium*, *Botrytis*, *Peronospora*, *Alternaria*, *Fusarium*), parasitic nematodes, phytoplasmas, and viruses. Most pathogens live in the plants for years and might severely damage a garlic crop.

Agricultural biotechnology, meristem-tip culture, and cryotherapy offer solutions for virus eradication and for the multiplication of 'clean stocks', but at the same time, impact the symbiotic and beneficial components of the garlic microbiome. We performed the first meta-transcriptomic analysis of the microbiome of garlic bulb tissue, PCR analyses, and a biological assay of endophytes and pathogens. We found that *in vitro* sanitation methods alter the garlic microbiome. Shoot tip culture proved ineffective in virus elimination, but reduced bacterial load and eliminated fungal infections, while cryotherapy was efficient in virus eradication but also demolished other components of the garlic microbiome. Garlic plants sanitized by cryotherapy exhibited a lower survival rate, a longer *in vitro* regeneration period, and longer hardening.

Complete eradication *in vitro* eliminates pathogenic and beneficial microbiota but does not guarantee immunity against future infections. Therefore, fast sanitation of garlic plant materials using the cultivation of shoot tips *in vitro* might provide an efficient alternative to more expensive techniques. The focus of garlic disease control should shift from the complete eradication of viruses, taking into account the naturally occurring microbiome and identifying possible tools to protect the beneficial phytobiome from destruction.

From a commercial perspective, shoot tip culture might result in ca. 500,000 propagules from 100 explants in five years. Using cryotherapy, only about 10,000 propagules would be obtained by the end of five seasons from the initial 100 ex-plants. Although post-cryotherapy regenerants could be virus-free, after a few years of commercial production they will be re-infected anyway and garlic stocks would need to be replaced by new sanitized propagation material. Therefore, even if garlic regenerants from shoot tip culture are not "totally free" of pathogens, they might provide a more efficient source for garlic production.



СОРТОВИВЧЕННЯ ЧАСНИКУ ЯРОГО В УМАНСЬКОМУ НУС

Уляннич О., доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН

Яценко Н., доктор с.-г. наук, доцент

Уманський національний університет садівництва, Україна

olena.ivanivna@gmail.com

Організація ООН з питань продовольства та сільського господарства (ФАО – Food and Agriculture Organization, FAO) стверджує, що наразі часник один з п'яти продуктів, попит на які стабільно зростає майже на вісім відсотків щороку. Водночас ціни у світі на нього теж зростають, але не так швидко. ФАО представило статистику цін українських виробників часнику за період з 2000 р. до 2022 р. Валове виробництво часнику в світі перевищує 17 млн. тонн на рік. Перше місце за цим показником посідає Китай – 664 тис. га, виробництво – більш 11 млн. т, урожайність – 20 т/га. Слідом ідуть Індія та Республіка Корея. Найвищий урожай часнику в умовах сухого клімату і штучного зрошення отримують у Єгипті – 25,3 т/га [1].

В Україні культивують сорти і форми часнику, які пристосувалися до умов певного регіону, а місцеві форми часнику ярого досліджені мало. Важливим завданням є вивчення місцевих форм і створення колекцій з метою виділення зразків, що володіють комплексом господарсько-корисних ознак [2].

Особливість часнику ярого – велика консервативність, слабка

приспосовуваність до нових умов росту. В результаті оцінки колекції часнику ярого отримані нові наукові результати про основні господарсько-цінні ознаки рослини, виявлені нові характеристики часнику ярого, раніше не вивчені і не відмічені, які стали новизною в удосконаленні та поглибленні прикладних досліджень в Правобережному Лісостепу України [3].

Ярі форми часнику виникли в процесі зміни природного спокою і звичного місця проживання рослин. Про те, що появи нових форм сприяла «зміна постійного ареалу», свідчать праці багатьох вчених [4–7]. У процесі переходу від одного середовища росту до іншого, часник втратив свою доеволюційну ознаку розмноження – перестав утворювати квіти і насіння. І з'явилися нові нестрілкуючі форми, що розмножуються через вегетативний орган – зубок (брунька) [8–9].

Відомо що культура часнику має велику залежність від свого звичного ареалу росту. Тому, в умовах Лісостепу вирощуються переважно місцеві сорти часнику ярого. З 2018 року в Уманському НУС розпочато селекційно-насінницькі роботи по часнику ярому. Дослідження щодо формування та вивчення колекції з метою виділення перспективних зразків для використання в селекції проводяться вперше, що підтверджує їх актуальність і практичну значимість.

Дослідження проводилися на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС за схемою, яка включала 7 варіантів. Закладання досліду виконували методом рендомізованих повторень. Повторність досліду – чотириразова. Площа дослідної ділянки 10 м². Схема висаджування 45×5 см.

Отримання високої врожайності залежить від вивчення параметрів цибулини і зубка часнику ярого залежно від сорту. Цибулина часнику ярого має кулясту, трохи плесковату форму, яка складається з 2–50 зубків, кожен з яких вкритий тонкою, але жорсткою шкірястою лускою. Зверху цибулина вкрита лусками білого кольору.

Параметри цибулини часнику ярого залежно від сорту відрізняються. Дослідження показали, що сорти, цибулини яких мають менший діаметр, компенсують цей показник висотою цибулини. Так, найбільший діаметр має сорт Український білий Гуляйпільський – 3,2 см. При цьому, висота цибулини у цього сорту найменша – лише 2,2 см. Зразок №2, маючи середній показник діаметру цибулин 3,1 см, має найбільшу висоту – 3,5 см. Саме у цього зразка виходить найбільша цибулина. Найменшу ж за параметрами цибулину має сорт ярого часнику Одеський 13, що за діаметру 2,4 см має висоту цибулини 2,3 см.

Як і решта показників, показник маси цибулини часнику ярого залежить від сорту або сортозразка. Дослідження показали, що більшими цибулини майже

в усіх сортів були у 2022 році, і найбільшу масу мав зразок № 3 – 23,5 г, а найменшу у контролі – 16,5 г (рисунк 1).

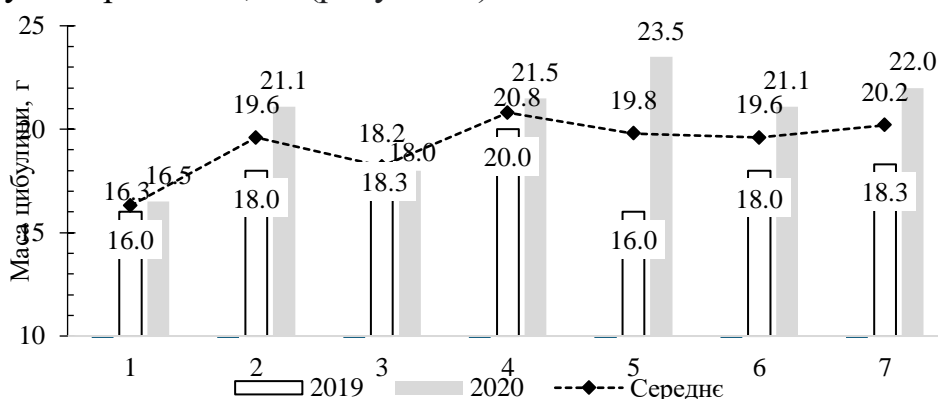


Рис. 1 Маса цибулини часнику ярого залежно від сорту, г
 (1 – Український білий Гуляйпільський; 2 – Одеський 13;
 3- № 1; 4 - № 2; 5 - № 3; 6 - № 4; 7 - № 5)

| Результати статистичної обробки | 2022 р. | 2023 р. |
|---------------------------------|---------|---------|
| <i>HIP</i> ₀₅ | 1,3 | 1,5 |
| <i>CV</i> _g , % | 7,9 | 11,8 |

Маса цибулини часнику ярого різних сортів та сортозразків порівняно з контролем була дещо більшою. Так, у контролі показник становив 16,3 г. Вищу масу мали сортозразки № 2, 3 , 4, 5 – 19,6–20,8 г та перевищували контроль на 3,3–4,5 г.

Різні сорти і сортозразки часнику ярого характеризуються різною масою зубка і це доводять отримані результати дослідження. Загалом сорти і сортозразки мала досить низьку масу зубка, що характерно для часнику ярого. Показник маси зубка дуже різнився і це чи не єдиний показник, що є найменшим у контрольного сорту часнику Український білий Гуляйпільський – 1,4 г. Більшою на 0,3 г від середнього у контролі була маса зубка сорту Одеський 13–1,7 г. Загалом решта сортозразків мала досить низьку масу зубка (рисунк 2).

У середньому за роки досліджень вищу масу зубка мали сортозразки № 2, 3, 4, 5 – 2,3–2,8 г та перевищували контроль на 0,9–1,4 г.

Встановлено, що урожайність часнику ярого змінювалась відповідно до впливу погодних умов у роки досліджень і сорту. Встановлено, що урожайність сортів і сортозразків часнику ярого не мали відмінності. Дещо вища урожайність у 2023 році спостерігається по всіх сортах в порівняні з 2022 роком (табл. 1).

Найкращий показник урожайності демонструє зразок № 3 у 2023 році – це 10,5 т/га. Проте, середня урожайність за два роки найкраща у зразка № 2 – це 9,2 т/га, що на 2,0 т/га перевищує контрольний показник. Отже, зразок № 2 є більш стабільним в плані урожайності.

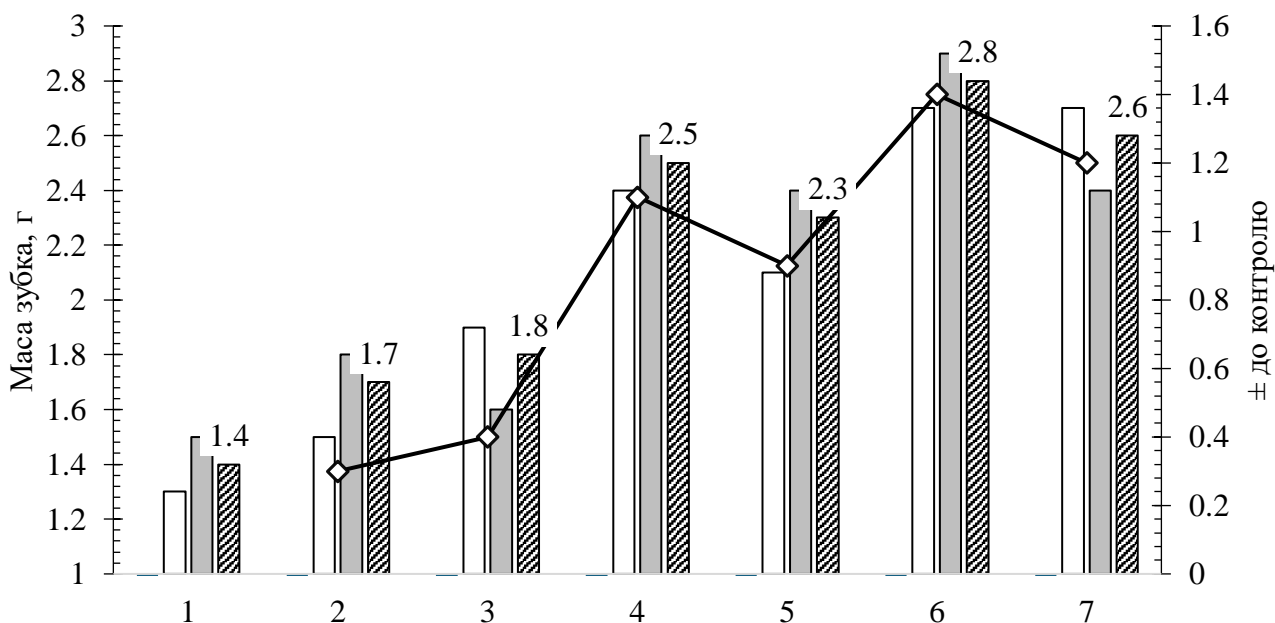


Рис. 2 Середня маса зубка часнику ярого залежно від сорту, г
 (1 – Український білий Гуляйпільський; 2 – Одеський 13;
 3 – № 1; 4 – № 2; 5 – № 3; 6 – № 4; 7 – № 5)

| Результати статистичної обробки | 2022 р. | 2023 р. |
|---------------------------------|---------|---------|
| HIP_{05} | 0,2 | 0,4 |
| $CV_g, \%$ | 26,6 | 24,8 |

Суттєве збільшення величини врожаю одержано у сортозразку №2, де урожайність часнику ярого становила 9,2 т/га, що додатково до контролю – 2,0 т/га. Вирощування сортозразків № 3, 4, 5 сприяло підвищенню урожайності часнику ярого на рівні 8,8–9,0 т/га та переважало контроль на 1,5–1,8 т/га (рисунок 3).

Таблиця 1

Урожайність часнику ярого залежно від сорту

| Сорт | 2022 р. | 2023 р. | SD | K_{sfn} |
|----------------------------------|---------|---------|-----|-----------|
| Український білий Гуляйпільський | 7,1 | 7,3 | 0,1 | 1,03 |
| Одеський 13 | 8,0 | 9,4 | 0,7 | 1,18 |
| 1 | 8,2 | 8,0 | 0,1 | 0,98 |
| 2 | 8,9 | 9,6 | 0,4 | 1,08 |
| 3 | 7,1 | 10,5 | 1,7 | 1,48 |
| 4 | 8,0 | 9,4 | 0,7 | 1,18 |
| 5 | 8,2 | 9,8 | 0,8 | 1,20 |
| HIP_{05} | 1,1 | 0,9 | – | – |
| $CV_g, \%$ | 8,1 | 12,1 | – | – |

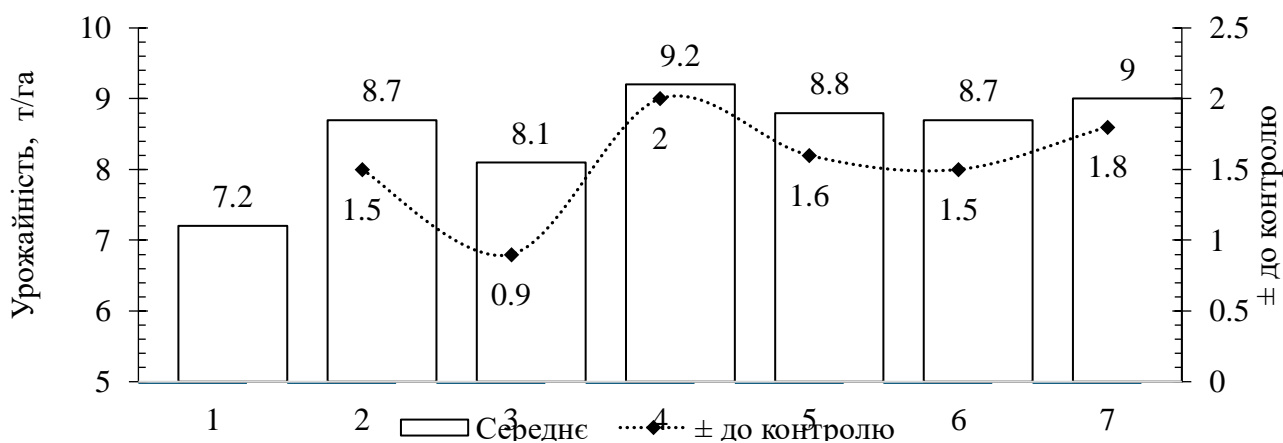


Рис. 3 Середня врожайність часнику ярого залежно від сорту, г
 (1 – Український білий Гуляйпільський; 2 – Одеський 13;
 3 – № 1; 4 – № 2; 5 – № 3; 6 – № 4; 7 – № 5)

ВИСНОВКИ. Інтродукція сортів і сортозразків часнику ярого сприяла збільшенню маси цибулини і зубка. Вищі показники отримано по масі цибулини у сортозразків № 2 і № 5 – 19,8–21,3 г, що було істотно вищим за контроль на 3,2–4,7 г, масі зубка – 1,8–2,3 г, що було істотно вищим за контроль на 1,2–0,7 г відповідно ($HP_{05} = 0,1$ г). Суттєве збільшення товарного врожаю часнику ярого одержано за вирощування сортозразків № 2 і № 5, де урожайність становила 9,0–9,2 т/га, що додатково до контролю – 1,2 т/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Lenková M., Bystricka J., Chlebo P., Kovarovič J. Garlic (*Allium sativum* L.) The content of bioactive compounds. *Potravinarstvo*. 2018. 12. 10.5219/830.
2. Gambogou B., Ameyapoh Y., Gbekley E., Djeri B., Soncy K., Anani K., Karou S. D. Revue sur l'Ail et ses Composés Bioactifs. *European Scientific Journal ESJ*. 2019. 15. 10.19044/esj.2019.v15n6p74.
3. Yatsenko, V., Ulianych, O., Shchetyna, S., Slobodyanyk, G., Vorobiova, N., Kovtunyk, Z., Voievoda, L., Kravchenko, V., Lazariev, O. The Influence of Vermicompost on Yield, Food Quality and Antibacterial Activity of Garlic. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019. 9 (4), 499–504. DOI: 10.15421/2019_781
4. Singh G., Ram C.N., Singh A., Shrivastav S., Maurya P., Kumar P., Om S. Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance for Yield and its Contributing Traits in Garlic (*Allium sativum* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018, 7. 1362–1372. 10.20546/ijcmas.2018.702.165.
5. Murray M., Nowicki J. *Allium sativum* (Garlic). 2020. 10.1016/B978-0-323-43044-9.00051-0.
6. Polyakov A., Alekseeva T., Muravieva I. The elemental composition of garlic (*Allium sativum* L.) and its variability. *E3S Web of Conferences*. 2020. 175. 01016. 10.1051/e3sconf/202017501016.

7. Nemtinov V., Shirokova A., Kostanchuk Y., Pekhova O. Timasheva L., Belova, I., Danilova I. The paradigm of induced chemical mutagenesis of *Allium sativum* L. *E3S Web of Conferences*. 2020. 224. 04024. 10.1051/e3sconf/202022404024.
8. Madhu B., Mudgal V., Singh Champawat P. Storage of garlic bulbs (*Allium sativum* L.): A review. *Journal of Food Process Engineering*. 2019. 10.1111/jfpe.13177.
9. Улянич О. І., Остапенко Н.О. Народно-господарське значення та лікувальні властивості часнику. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції: *Наука, тенденції та перспективи овочівництва в Україні*, 12 червня 2020 р. Умань, 2020. С. 39–41.



КОНТРОЛЬ БУР'ЯНІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО

Іванюк В., канд. с.-г. наук, доцент

Борисюк В., канд. с.-г. наук, доцент

Дем'янів А., здобувач РВО «магістр»

Львівський національний університет природокористування, Україна

ivanuky@gmail.com

Часник (*Allium sativum* L.) – одна з найдавніших овочевих рослин. Відомо, що його вирощували ще в древньому Єгипті. Врожайність часнику в Китаї становить 15 т/га і вище, в країнах ЄС – 14–16 т / га, тоді як в Україні, за даними департаменту землеробства Мінагрополітики – в середньому 9 т/га. В Україні вирощували у довоєнний час близько 200 тис. т часнику, тоді як у 2023 році – 100 тис. т. Цього валового виробництва цілком достатньо для задоволення внутрішнього споживання (50 тис. т).

Часник через повільний початковий ріст, обмежену надземну вегетативну масу, неглибоку кореневу систему має дуже низьку конкуренцію з бур'янами. Бур'яни спричиняють конкуренцію з культурою за поживні речовини, вологу, простір і світло, що значно знижує врожайність, якість, а також збільшення витрат на виробництво та збирання. Його конкуренція з рослинами починається на дуже ранній стадії росту, оскільки відразу після посадки зубців відбувається проростання бур'янів, які пригнічують сходи. Втрати, спричинені бур'янами значно вищі, ніж від шкідників і хворіб та становлять 30–60 %

Використання механічного способу боротьби з бур'янами впродовж вегетації часто спричиняє пошкодження кореневої системи, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Видовий склад бур'янів, які поширені в

посівах часнику залежить від типу ґрунту, вологості й інших факторів.

Застосовуючи в технологічному процесі вирощування механічні способи боротьби з бур'янами, необхідно передусім враховувати, що коренева система часнику дуже чутлива до ушкоджень, погано регенерується, і навіть незначне її травмування негативно впливає на ріст і розвиток рослин.

На сьогодні в традиційному рільництві використання гербіцидів є практичним, ефективним й економічним методом боротьби з бур'янами. Науковий і практичний досвід українських та світових виробників часнику вказує на можливість використання для контролю бур'янів достатньо вузький спектр діючих речовин. Зокрема, вносять такі ксенобіотики.

Пендіметалін (Стомп, Стомп Аква, Пендіган) високоселективна щодо дії на часник діюча речовина, яку найчастіше застосовують для контролю бур'янів у посівах часнику. Вносять безпосередньо після висаджування з нормою витрати 3–5 л/га. Обприскують тільки вологий ґрунт. Глибина загортання садивного зубка повинна складати не менше 5 см. Препарат діє в ґрунті 3–4 місяці. Має здатність відновлювати гербіцидну дію після підвищення температури у весняний період. Контролює більшість поширених бур'янів зони Лісостепу, проте тривалість ґрунтової дії на галінсогу дрібноквіткову, гірчак шорсткий є меншою порівняно з іншими шкочинними рослинами. Не контролює багаторічні бур'яни.

Іоксиніл (Тотріл) застосовують з нормою витрати 1,5–3,0 л/га проти однорічних дводольних бур'янів. Обприскують у фазі 2–3 листків в озимого часнику. Посіви повітряних цибулин обробляють з нормою витрати 1,5–2,0 л/га за наявності двох листків у рослин. Високочутливими є хрестоцвітні бур'яни, курячі очка польові, лобода біла, галінсога дрібноквіткова, види ромашки, мак дикий, види гірчаків.

Оксифлуорфен (Гоал, Галіган) вносять навесні по сходах часнику за висоти рослин 8–10 см з нормою витрати 0,05–0,3 л/га для боротьби з однорічними бур'янами від сходів до їхньої висоти 5–7 см. Не можна обприскувати за температури понад 23°C. Застосовувати після 2–3 сонячних днів, після утворення воскового шару у часнику. Найбільший ефект досягається при його застосуванні у зволожений ґрунт за температури повітря понад +10 °C. Витрата робочого розчину – 200–400 л/га.

Високочутливими до гербіциду є однорічні дводольні (щириця, лобода, ромашка, паслін, рутка, підмаренник чіпкий, грицики, галінсога, гірчиця польова, кропива глуха, мак-дикий, фіалка польова, види вероніки. Препарат не контролює зірочник середній та багаторічні бур'яни.

Флуазіфон-П-бутил (Фюзилад форте, Луазит). Застосовують з нормою витрати 1 л/га проти однорічних злакових бур'янів, з нормою витрати 2 л/га –

проти багаторічних злакових бур'янів. Обприскують у період вегетації від фази двох листків до початку кущення у бур'янів. Для знищення самосівів зернових дозу можна зменшити до 0,5–0,75 л/га. Повну норму можна поділити на дві частини – 0,4+0,4 л/га. Для боротьби з багаторічними злаковими бур'янами у фазі 4–10 листків повну норму можна розділити на дві частини – 1,0+1,0 л/га.

Хізалофон-п-етил (Пантера, Антипирій) використовують для контролю однорічних і багаторічних злакових бур'янів від фази двох листків до початку кущення. Використовувати з нормою витрат 1,0–1,5 л/га. Для знищення самосівів зернових дозу гербіциду зменшують до 0,5–0,75 л/га. Для знищення пирію у фазі 4–6 листків використовують цей гербіцид з нормою витрати 2–3 л/га. Холодна погода і посуха сповільнюють дію гербіциду, однак не зменшують його ефективності. Не можна обприскувати посіви часнику за температури понад 27 °С.

Клопіралід (Лонтрел Гранд) не має високої селективності на культуру, тому використовувати його доцільно лише загальної потреби. Зокрема, на ділянках засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами: осот польовий, березка польова, молочай. Обприскування бур'янів необхідно проводити у фазі розетки (висота осотів – 15–20 см) від фази 2-х листків культури з нормою 0,1–0,16 кг/га. Оптимальна температура застосування – від +10 °С до +25 °С.

У світовій практиці для контролю сегетальної рослинності досходово застосовують *диметенамід-П* (Фронт'єр Оптіма), *флуміоксазин* (Пледж 50). Для знищення сходів злакових бур'янів можна використовувати широкий спектр грамініцидів: *клетодим*, *флуазифон-п-бутил*, *хізалофон-п-етил* [2, 3].

Рекомендації [6] включають досходове внесення *пендиметалін* (2–3 л/га), а наприкінці зими – післясходове внесення *іоксинілу* + *пендиметаліну* (0,6 + 1,0 л/га). Весняний захист передбачає внесення *оксифлуорфену* (0,5 л/га), а також бакову суміш *іоксинілу* + *аклоніфен* у дозі 0,5 + 1 л/га.

Ефективними для боротьби з бур'янами на часнику виявилися *пендиметалін*, *оксифлуорфен*, *метолахлор* і *трифлуралін* у дослідженнях [4,8]. Одноразового застосування будь-якого гербіциду недостатньо для знищення бур'янів. Тому використання низьких доз гербіцидів у поєднанні з ручним прополюванням є більш ефективним, екологічно безпечним, соціально прийнятним і економічно життєздатним. Внесення *метазахлору* спричиняє сильну фітотоксичність часнику.

Результати вивчення хімічного контролю бур'янів у посівах часнику [7, 8] показали, що найвищий урожай був зафіксований на ділянках, де бур'яни прополювали вручну протягом сезону. Урожайність часнику була на 79 % вищою, ніж на контрольних ділянках без контролю бур'янів. Урожайність на

ділянках з *пендіметаліном* 33 %, за статистичними даними була на одному рівні з ділянками, вільними від бур'янів, показуючи збільшення на 75 % у порівнянні з урожайністю на контролі.

В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу України для ефективного контролю бур'янів при вирощуванні часнику доцільно дотримуватися наступної схеми захисту: в осінній період до появи сходів бур'янів необхідно вносити *пендиметалін* – 4,0–4,5 л/га, навесні після проведення міжрядних обробіток повторно використати *пендиметалін* – 2,5–3,0 л/га. Для контролю злакових бур'янів необхідно застосовувати граміноциди – *клетодим*, *флуазифоп-п-бутил*, *хізалофоп-п-етил*. Якщо ділянка засмічена багаторічними коренепаростковими бур'янами необхідно посіви обприскати Лонтрел Грандом – 0,08–0,09 кг/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Борисюк В., Багай Т. Система захисту посівів часнику від бур'янів. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок. Випуск 17. 2017. С. 27.
2. Іванюк В. Я., Гнатів П. С. ЗЛАКОВІ БУР'ЯНИ : визначник-довідник. (довідкове видання). Львів : Простір-М, 2023. 80 с.
3. Garlic weed control. College of Agriculture Forestry and Life Sciences. URL: <https://www.clemson.edu/cafls/research/weeds/management/crops/garlic.html>
4. Kumar S., Rana S.S., Chander N. and Sharma N. (2013) Integrated weed management in garlic. *Indian Journal of Weed Science*, 45(2), 126–130
5. Sandhu K. S., Singh D. and Singh J. 1997. Weed management in garlic (*Allium sativum* L.). *Veg. Sci.* 24: 7-9.
6. Siddhu G. M., Patil B. T., Bachkar C. B. and Shri. B. B. Weed management in garlic (*Allium sativum* L.). *J Pharmacogn Phytochem* 2018; 7 (1): 1440-1444.
7. Vora V. D. and D. R. Mehta. 1998. Integrated weed management in winter garlic. *Agric. Sci. Digest Karnal.* 18: 237-239.
8. Vora V. D. and D. R. Mehta. 1999. Studies on growth, yield and yield attributes of garlic as influenced by herbicides and weeds. *Agric. Sci. Digest Karnal.* 19: 129–133.
9. Zubair M., Rahman H., and Jilani M. 2009. Comparison of different weed management practices in onion (*Allium cepa* L.) under agro-climatic conditions of Dera Ismail Khan. *Pak. J. Weed Sc. & Res.* 15(1): 45–51.



ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ Й СТАБІЛЬНІСТЬ
***Allium sativum* L. subsp. *Sagittatum* КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО**
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Яценко В., доктор філософії, старший викладач
Уманський національний університет садівництва, Україна,
slaviksklavin16@gmail.com

На території України часник почали культивувати приблизно 500 років до н.е. і вирощували на всій території, з ним зв'язано багато традицій і повір'їв українського народу. У 70–80-і роки минулого сторіччя під часником в Україні було зайнято близько 3–3,2 тис. га. Середня врожайність становила від 2,5 до 3 т/га, а валові збори, хоча й не повністю, але в значній мірі задовольняли потреби переробної промисловості й населення. Але вже в 90-і роки спостерігається різкий спад виробництва часнику, більш ніж втричі зменшуються площі посіву, істотно падає врожайність, що, в основному, пов'язано з переходом до ринкових відносин. Проте, в теперішній час попит на цю цінну овочеву культуру знову зріс. В Україні зайнято під часником близько 23,9 тис. га при середній урожайності 10 т/га, з чого можна зробити припущення, що задовольнити потреби ринку не вдається і нестачу продукції задовольняють імпортом. Багато фермерів, керівників сільгосп підприємств і просто городники-аматори хотіли б займатися вирощуванням часнику, але стримує їх майже повна відсутність якісного посадкового матеріалу, недостатня кількість вітчизняних сортів, що відповідають сучасним вимогам ринку і, що дуже важливо, сортів, добре пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов.

Особливістю часнику є підвищена консервативність і слабка пристосованість до нових умов вирощування. Тому багато сортів, що завезені з інших країн або навіть областей у нову зону, погано ростуть і дуже часто, так і не пристосувавшись до нових умов, гинуть. При цьому шкідники й хвороби найчастіше інтенсивно вражають саме ці рослини, що веде до швидкої втрати якісних показників сорту. Виходячи з цих завдань, упродовж 70-х–2000-х років (за цей період створено два сорти часнику озимого 'Софіївський' і 'Прометей') в Уманському національному університеті садівництва професором В. І. Лихацьким проводилися дослідження щодо збирання і оцінки генофонду і виявлення джерел для селекції та розроблення способів прискорення селекційного і технологічного процесів, у 2016 році автором В. В. Яценком, під керівництвом професора О. І. Улянич відновлено роботу над збором генетичного матеріалу та селекцію часнику і в результаті створено два сорти часнику озимого стрілкуючого Джованна і Аполлон і один сорт озимого нестрілкуючого – Глорія.

Відновлення селекційної роботи з часником в Уманському НУС розпочалося в 2016 році. За цей період було зібрано більше 100 сортів, місцевих сортів і форм часнику (озимого стрілкового і нестрілкового та ярого).

Полеві дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Варіанти досліду розміщували систематичним методом без повторень, площа облікової ділянки – 10 м². Біометричні вимірювання та показники індивідуальної продуктивності проводили на 100 типових рослинах без повторень.

Метод оцінки, що дозволяє провести аналіз параметрів стабільності та пластичності, є важливим кроком у програмах селекції рослин та надає точнішу інформацію для селекції ідеального генотипу. Цей метод дозволяє визначити вплив генотипу, середовища та взаємодії генотип × середовище (GEI) на врожайність культури та виділити найкращі популяції з високою та стабільною врожайністю в умовах випробувань.

Аналізуючи сорти і виділені зразки за ознакою «маса цибулини» видно, що сорти Джованна і Аполлон переважають стандарт на 1,6 і 7,1 % (0,84 і 3,79 г), перспективні зразки А.s.25/16 і А.s.40/16 характеризувалися вищим показником на 4,4 і 10,8 % (2,34 і 5,79 г). Сорт Хандо мав масу цибулини неістотно вищу від стандарту, а сорти Софіївський і Любаша – нижчу на 18,7 і 12,2 % відповідно до сорту.

Генетико-статистичний аналіз даної ознаки показав, що найбільш стабільними (за показниками σ^2d і КМ, Ном) були сорт Софіївський (σ^2d – 1,83; КМ – 1,47; Ном – 190,2) та зразок № 25 (σ^2d – 1,15; КМ – 0,84). За показниками співвідношення параметрів пластичності (b_i) і стабільності σ^2d всі досліджувані сорти Прометей st, Любаша, Хандо і Харківський фіолетовий мали показники $b_i > 1$, $\sigma^2d > 0$ – тобто мають кращі результати за сприятливих умов вирощування. Сорти Софіївський, Джованна і Аполлон та зразки А.s.25/16 і А.s.40/16 мали показники $b_i < 1$, $\sigma^2d > 0$, тобто мають кращі результати за несприятливих умов, нестабільні.

Сорти Софіївський, Джованна і Аполлон та зразок А.s.40/16 за показником пластичності (b_i) можна віднести до групи середньопластичних, а зразок А.s.25/16 до низькопластичних, всі інші сорти відносяться до групи високопластичних, або до групи сортів інтенсивного типу. Абсолютна більшість досліджуваних сортів характеризувалася високою гомеостатичністю, що підтверджує їх пластичність, лише сорт Софіївський мав показник Ном на рівні 190,2.

Високою селекційною цінністю (Sc), стресостійкістю (CC) та компенсаторною здатністю ($K3$) характеризувалися нові сорти Джованна і Аполлон та перспективні зразки А.s.25/16 і А.s.40/16, які переважали всі інші

сортів за цими параметрами, за виключенням сорту Хандо, який мав нижчу комплексаторну здатність лише за зразок А.с.40/16.

За коефіцієнтом адаптивності нові сорти Джованна і Аполлон та перспективні зразки А.с.25/16 і А.с.40/16 переважали стандарт і всі інші досліджувані сорти. Зокрема найбільш адаптивними виявилися сорт Аполлон і зразок А.с.40/16, де КАА = 1,08 і 1,12.

Для отримання високої продуктивності потрібне співвідношення CVG/CVA близьке до одиниці або більше за одиницю, оскільки в наших дослідженнях екологічна варіація була більшою від генетичної, що вказує на сильну залежність культури від умов вирощування.

Аналізуючи часник озимий стрілкоючий за ознакою «врожайність» виділено сорти і зразки, які істотно переважали стандарт, але їх продуктивність ще більше залежала від зовнішніх умов. Так, найбільш врожайними були сорти Хандо, Джованна і Аполлон, в яких даний показник був вищим від сорту Прометей st на 9,3 % (1,31 т/га); 12,2 % (1,72 т/га); 8,3 % (1,16 т/га) відповідно до сорту та перспективні зразки А.с.25/16 і А.с.40/16, врожайність яких була вищою на 14,7 і 13,9 %.

Групуючи досліджувані сорти і зразки часнику за параметрів пластичності (b_i) і стабільності σ_{2d} , видно, що сорт-стандарт Прометей, сорт Софіївський і зразок А.с.25/16 мали співвідношення $b_i < 1$, $\sigma_{2d} > 0$, тобто мали кращі результати за несприятливих умов, нестабільні; всі інші досліджувані сорти і зразки мали співвідношення $b_i > 1$, $\sigma_{2d} > 0$ – тобто мають кращі результати за сприятливих умов, нестабільні.

Аналізуючи залежність урожайності від умов вирощування, видно, що дана ознака в більшій мірі залежить від умов (CVA = 16,1 %) у яких формувався врожай, аніж від генотипу (CVG = 8,3 %).

Аналіз отриманих результатів виявив найбільш перспективні зразки, з метою отримання (створення) нових сортів часнику озимого в результаті чого створено два сорти часнику озимого стрілкоючого Аполлон і Джованна. Виділені перспективні зразки часнику перевищують за продуктивністю найбільш поширені сорти у виробництві на території України. Сорти Софіївський і Аполлон та зразок А.с.40/16 можуть бути перспективними у фармацевтичній і переробній промисловості, за рахунок високого вмісту ефірної олії, а новостворений сорт 'Джованна' може використовуватися для столових цілей.



WPLYW L-TRYPTOFANU I KWASU L-GLUTAMINOWEGO NA PLONOWANIE MARCHWI UPRAWNEJ (*DAUCUS CAROTA* L. SUBSP. *SATIVUS* THELL.)

Rosa R., dr hab., profesor uczelni ¹; **Franczuk J.**, dr hab., profesor uczelni ¹;
Hajko L., dr inż. ¹; **Dydiv O.**, kandydat nauk, docent ²; **Dydiv I.**, kandydat nauk,
docent ²; **Andrejiová A.**, PhD Ing., docent ³

¹ Uniwersytet w Siedlcach, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa (Polska)

² Lwowski Narodowy Uniwersytet Zarządzania Środowiskiem w Dublanach,
Katedra Sadownictwa i Warzywnictwa im. Prof. I.P. Hulka (Ukraina)

³ Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze, Instytut Ogrodnictwa (Słowacja)

Aminokwasy stanowią ważną grupę substancji czynnych wchodzących w skład biostymulatorów. W naukach rolniczych coraz więcej uwagi skupia się na ich stosowaniu w żywieniu roślin, zwłaszcza rosnących w niesprzyjających warunkach środowiskowych. Zakres wpływu aminokwasów na metabolizm roślin jest bardzo szeroki. Mają one właściwości chelatujące, co poprawia pobieranie składników mineralnych ze stosowanych dolistnie lub doglebowo nawozów makro- i mikroelementowych [Aravind i Prasad 2005]. Zwiększają zdolność komórek do pobierania wody i składników odżywczych z roztworu glebowego, pożywki oraz roztworu podawanego dolistnie, co przyczynia się do zwiększenia wzrostu wegetatywnego. Poprawiają także skuteczność asymilacji dwutlenku węgla, co prowadzi do wzrostu zawartości suchej masy w tkankach i wpływa na wielkość plonu [Sharma-Natu i Ghildiyal 2005]. Egzogenne stosowanie aminokwasów może zwiększyć tempo biosyntezy chlorofilu i efektywność fotosyntezy, co skutkuje lepszym wzrostem roślin, szczególnie w niesprzyjających warunkach klimatycznych [Shams i in. 2016].

Istnieje wiele badań dokumentujących wpływ różnych aminokwasów na wzrost i plonowanie roślin. Badania te skupiają się głównie nad reakcją roślin zbożowych na zastosowane aminokwasy, znacznie mniej przeprowadzono eksperymentów na warzywach, szczególnie warzywach korzeniowych.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu dolistnego (D) oraz łącznego doglebowego i dolistnego (D+D) stosowania dwóch aminokwasów: L-tryptofanu (L-Trp) oraz kwasu L-glutaminowego (L-Glu), pojedynczo lub zmieszanych ze sobą, na plonowanie marchwi uprawnej (*Daucus carota* L. subsp. *sativus* Thell.).

L-tryptofan (L-Trp), znany jako β -3-indoliloalanina, to unikalny aminokwas posiadający pierścień indolowy. L-Trp można stosować doglebowo, w postaci oprysku dolistnego oraz do zaprawiania nasion [Mustafa i in. 2018]. L-Trp zastosowany do gleby jest pobierany bezpośrednio przez rośliny lub metabolizowany przez mikroflorę glebową do wielu produktów m.in. niacyny, serotoniny i auksyny, a następnie

wchłaniany przez korzenie roślin. Auksyny w roślinie regulują podziały komórkowe i różnicowanie tkanki naczyniowej, wpływając korzystnie na wzrost pędów i korzeni oraz zasięg systemu korzeniowego. Wpływ na syntezę auksyn w roślinach zaobserwowano zarówno po doglebowym, jak i dolistnym aplikowaniu L-tryptofanu [Zahir i in. 2010, Souza i in. 2015]. L-Trp jest także źródłem azotu i węgla przez co wspomaga także wzrost i aktywność drobnoustrojów w ryzosferze [Mohamed i in. 2018].

Kwas glutaminowy (L-Glu) odgrywa bardzo ważną rolę w kiełkowaniu nasion, budowie systemu korzeniowego, kiełkowaniu pyłku i wzroście łagiewki pyłkowej [Souri 2016, López-Bucio i in. 2019]. L-Glu jest ważnym aminokwasem w metabolizmie azotu, ponieważ wpływa na jego asymilację w roślinach, zaangażowany jest w reakcje aminotransferaz. Jest też powiązany z syntezą chlorofilu i aktywnością fotosyntetyczną [Cao i in. 2010, Sánchez-Pale 2017]. W warunkach stresowych L-Glu pomaga w adaptacji roślin do warunków środowiskowych powodowanych przez stesy abiotyczne [Philippe i in. 2019]. Kwas L-glutaminowy może być pobierany bezpośrednio przez korzenie, a następnie transportowany między tkankami lub organami poprzez ksylem i łyko [Qiu i in. 2020].

Eksperyment polowy przeprowadzono w środkowo-wschodniej Polsce w latach 2019-2020. Założono go metodą split-blok w trzech powtórzeniach na glebie Haplic Luvisol. pH gleby (w H₂O) wynosiło 6,3-6,7; zawartość materii organicznej w glebie 1,21-1,42 %; a zawartość podstawowych składników mineralnych (mg·dm⁻³): N-NO₃ 9,1-15,2; N-NH₄ 29,3-44,0; P₂O₅ 162,5-235,0; K₂O 110,0-117,5; Mg 75,0-89,5.

Marchew 'Subito F1' uprawiano na redlinach, których wierzchołki oddalone były od siebie o 67,5 cm. Wysiew nasion (3,5 kg·ha⁻¹) w dwóch rzędach na redlinie w kolejnych latach badań wykonano 21 i 20 maja. Na 12-13 dni przed siewem przeprowadzono doglebowe nawożenie mineralne w dawce: 70 kg N·ha⁻¹, 70 kg P₂O₅·ha⁻¹, 100 K₂O·ha⁻¹. W trakcie wegetacji marchwi zabiegi ochronne i pielęgnacyjne wykonywano zgodnie z aktualnym programem ochrony tego warzywa.

W fazie 4-6 liści marchwi (BBCH 14-16) na odpowiednich kombinacjach zastosowano dolistnie lub doglebowo i dolistnie aminokwasy L-tryptofan lub / i kwas L-glutaminowy. Odpowiednią ilość L-Trp (7,5 g·ha⁻¹) oraz L-Glu (60 g·ha⁻¹), pojedynczo lub zmieszane, bezpośrednio przed zastosowaniem dodano do nawozu „Saletra Wapniowa 8,5 N z borem” (2 l·ha⁻¹) i uzupełniono odstaną wodą wodociągową w ilości odpowiadającej 300 l·ha⁻¹ i dokładnie wymieszano. Stężenie aminokwasów w roztworze wynosiło: L-Trp 25 mg·l⁻¹, L-Glu 200 mg·l⁻¹. Rośliny opryskiwano plecakowym opryskiwaczem drobnokroplistym. Na kombinacjach z dodatkową doglebową aplikacją aminokwasów (D+D) takie same ich dawki (pojedynczo i w mieszankach), jak przy aplikacji dolistnej (D), rozpuszczono w wodzie i podlano rośliny. Aby dobrze zwilżyć glebę i wprowadzić aminokwasy w zasięg systemu

korzeniowego ilość wody odpowiadała dawce 3000 l·ha⁻¹ i była 10-krotnie większa niż przy aplikacji dolistnej. Stężenie aminokwasów w roztworach wynosiło więc: L-Trp 2,5 mg·l⁻¹, L-Glu 20 mg·l⁻¹. Ponieważ do dostarczania dolistnego i doglebowego zastosowano takie same dawki aminokwasów, całkowite ich ilości zastosowane na kombinacjach z aplikacją doglebową + dolistną (D+D) były dwukrotnie większe, niż na kombinacjach z aplikacją wyłącznie dolistną (D). Obiekty kontrolne opryskano lub podlano i opryskano wyłącznie wodą wodociągową (bez dodatku aminokwasów) w ilości odpowiadającej ilości roztworów zastosowanych na kombinacjach badawczych.

Zbiór marchwi wykonano ręcznie, 25 października 2019 oraz 30 października 2020. W jego trakcie określono wielkość plonu ogółem oraz plonu handlowego korzeni spichrzowych marchwi (t·ha⁻¹). Jako handlowe traktowano korzenie bez uszkodzeń, o typowym dla danej odmiany kształcie, gładkie, bez korzeni bocznych i rozgałęzień, bez oznak chorób i żerowania szkodników. Określono także udział (%) plonu korzeni handlowych w plonie ogółem. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, z zastosowaniem wieloczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), odpowiedniej dla modelu split-blok.

Korzystniejsze warunki wilgotnościowe w roku 2020 wpłynęły na istotnie lepsze plonowanie marchwi w stosunku do roku 2019. Średnie plony ogółem i handlowy korzeni spichrzowych wyniosły odpowiednio: 65,7 i 62,6 t·ha⁻¹ w 2019 oraz 72,5 i 69,2 t·ha⁻¹ w 2020 roku (tabela 1).

Stwierdzono wzrost plonów ogółem i handlowego korzeni spichrzowych marchwi po zastosowaniu testowanych aminokwasów. Jednak tylko po ich łącznym zastosowaniu (L-Trp + L-Glu) wzrost ten w stosunku do kontroli był statystycznie istotny. Dla plonu ogółem wynosił on 17%, a dla plonu handlowego 27%.

Sposób aplikacji aminokwasów (D lub D+D) nie miał istotnego wpływu na wielkość plonu ogółem korzeni marchwi. W przypadku plonu handlowego, istotnie większy zebrano z obiektów z łączną doglebową i dolistną aplikacją aminokwasów (D+D). Stwierdzono ponadto, że łączna doglebowa + dolistna aplikacja L-Trp i L-Glu (pojedynczo oraz w mieszance) wpłynęła na istotny wzrost plonu handlowego korzeni marchwi w stosunku do obiektu kontrolnego. Największy plon handlowy marchwi odnotowano po mieszaninie L-Trp + L-Glu (79.9 t·ha⁻¹). Był on również istotnie większy niż po samym L-Trp. Dolistna aplikacja aminokwasów (D) nie powodowała istotnych zmian w plonie handlowym korzeni spichrzowych marchwi w stosunku do kontroli. Nie odnotowano istotnej interakcji lat z badanymi czynnikami.

Zastosowanie aminokwasów zwiększyło udział korzeni handlowych w plonie ogółem (tabela 1). W kontroli udział ten wynosił średnio 90,7%, po aplikacji aminokwasów wzrósł średnio do 95,1% dla L-Glu, 97,2% dla L-Trp oraz 98,2% dla L-Trp + L-Glu. Najlepsze rezultaty uzyskano po aplikacji doglebowej + dolistnej aminokwasów (D+D). Po łącznym zastosowaniu doglebowym i dolistnym mieszaniny

L-Trp + L-Glu udział plonu korzeni handlowych w plonie ogólnym wzrósł do 99,6%.

Tabela 1. Plonowanie marchwi uprawnej

| Lata / Czynniki badawczy | D | D+D | Średnio |
|---|---------|---------|---------|
| Plon ogółem (t·ha ⁻¹) | | | |
| 2019 | 61,9 a* | 69,4 a | 65,7 b |
| 2020 | 69,6 a | 75,4 a | 72,5 a |
| Średnio | 65,8 A | 72,4 A | 69,1 |
| Kontrola | 63,9 a | 63,3 a | 63,6 b |
| L-Trp | 63,6 a | 71,2 a | 67,4 ab |
| L-Glu | 66,8 a | 75,0 a | 70,9 ab |
| L-Trp + L-Glu | 68,7 a | 80,2 a | 74,4 a |
| Plon handlowy (t·ha ⁻¹) | | | |
| 2019 | 58,6 a | 66,7 a | 62,6 b |
| 2020 | 65,7 a | 72,7 a | 69,2 a |
| Średnio | 62,2 B | 69,7 A | 65,9 |
| Kontrola | 58,1 a | 57,2 c | 57,7 b |
| L-Trp | 61,4 a | 69,4 b | 65,4 ab |
| L-Glu | 62,7 a | 72,4 ab | 67,5 ab |
| L-Trp + L-Glu | 66,4 a | 79,9 a | 73,1 a |
| Udział handlowych korzeni spichrzowych w plonie ogółem (%) – średnio dla lat badań | | | |
| Kontrola | 90,9 | 90,5 | 90,7 |
| L-Trp | 96,7 | 97,7 | 97,2 |
| L-Glu | 93,7 | 96,5 | 95,1 |
| L-Trp + L-Glu | 96,8 | 99,6 | 98,2 |
| Średnio | 94,5 | 96,1 | 95,3 |
| *Wartości oznaczone różnymi małymi literami w kolumnach oraz różnymi wielkimi literami w wierszach różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ | | | |

References

1. Aravind P., Prasad M. 2005. Cadmium-induced Toxicity Reversal by Zinc in *Ceratophyllum deinersum* L. (a Free Floating Aquatic Macrophyte) Together with Exogenous Supplements of Amino- and Organic Acids. *Chemosphere*, 61: 1720-1733.
2. Mustafa A., Imran M., Ashraf M., Mahmood K. 2018. Perspectives of Using L-tryptophan for Improving Productivity of Agricultural Crops: A Review. *Pedosphere*, 28: 16-34.
3. Shams M., Yildirim E., Ekinici M., Turan M., Dursun A., Parlakova F., Kul R. 2016. Exogenously Applied Glycine Betaine Regulates Some Chemical Characteristics

- and Antioxidative Defense Systems in Lettuce under Salt Stress. *Hortic. Environ. Biotechnol.*, 57: 225-231.
4. Sharma-Natu P., Ghildiyal M. 2005. Potential Target for Improving Photosynthesis and Crop Yield. *Curr. Sci.*, 88: 1918-1928.
 5. Mohamed M.F., Thalooth A.T., Essa R.E.Y., Gobarah M.E. 2018. The Stimulatory Effects of Tryptophan and Yeast on Yield and Nutrient Status of Wheat Plants (*Triticum aestivum*) Grown in Newly Reclaimed Soil. *Middle East J. Agric. Res.*, 7: 27-33.
 6. Zahir Z.A., Yasin H.M., Naveed M., Anjum M.A., Khalid M. 2010. L-Tryptophan Application Enhances the Effectiveness of *Rhizobium* Inoculation for Improving Growth and Yield of Mungbean (*Vigna radiata* (L.)Wilczek). *Pak. J. Bot.*, 42: 1771-1780.
 7. Souza R., de Ambrosini A., Passaglia L.M.P. 2015. Plant Growth-Promoting Bacteria as Inoculants in Agricultural Soils. *Genet. Mol. Biol.*, 38: 401-419.
 8. Souri M.K. 2015. Aminochelate Fertilizers: The New Approach to the Old Problem; A Review. *Open Agric.*, 1: 118-123.
 9. López-Bucio J.S., de la Cruz H.R., Guevara-García A.A. 2018. Glutamate Sensing in Plants. In *Neurotransmitters in Plants: Perspectives and Applications*, 1st ed.; Ramakrishna A., Roshchina V.V., Eds. CRC Press: Boca Raton, FL, USA: 231-240.
 10. Cao M., Song C., Jin Y., Liu L., Liu J., Xie H. 2010. Synthesis of Poly(-glutamic acid) and Heterologous Expression of pgsBCA Genes. *J. Mol. Catal. B Enzym.*, 67: 111-116.
 11. Sánchez-Pale J.R. 2017. Evaluación del Efecto de Humics-95 y Amynofol, en el Desarrollo y Crecimiento de *Impatiens Walleriana* Hook. F. var. Lillicop. Ph.D. Thesis, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Mexico: 14.
 12. Philippe F., Verdu I., Paven M.C.M., Limami A.M., Planchet E. 2019. Involvement of *Medicago truncatula* Glutamate Receptor-Like Channels in Nitric oxide Production under Short-Term Water Deficit Stress. *J. Plant Physiol.*, 236: 1-6.
 13. Qiu X.-M., Sun Y.-Y., Ye X.-Y., Li Z.-G. 2020. Signaling Role of Glutamate in Plants. *Front. Plant Sci.*, 10, a1743.



ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОСОБІВ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ

Слободяник Г., канд.с-г. н, доцент

Тернавський А., канд.с-г. н, доцент

Фоменко О.

Уманський національний університет садівництва, Україна

sgy123@i.ua

Основний спосіб вирощування цибулі порей в умовах Лісостепу України – розсадний, оскільки забезпечує максимальну врожайність і якість несправжнього стебла. Безрозсадна технологія зменшує виробничі витрати, але продуктивність культури буде нижча на 30–40%, аніж за розсадного способу. В сучасній практиці овочівництва більшість розсади вирощують у касетах, щоб мати 100% приживання висаджених у відкритий ґрунт рослин та механізувати процес садіння. Доступні для використання касети з різним розміром чарунок, добір яких обумовлений оптимальною площею живлення і тривалістю вирощування розсади кожної овочевої рослини зокрема, а також вимогами розсадосадильної техніки. Для безкасетної розсади цибулі порей рекомендується площа живлення рослин 3–5 см², але у малооб’ємних чарунках розміром 2×2 см тривалість вирощування розсади цибулі зменшується до 45 діб. Згідно аналізу наукових досліджень встановлено, що пізній строк сівби та вік розсади 40–45 діб негативно впливають на динаміку формування несправжнього стебла цибулі порей та істотно знижують товарну врожайність [1]. Розсаду цибулі порей доцільно пересаджувати у відкритий ґрунт через 60–70 діб після появи сходів. Для вирощування касетної розсади цибулі порей впродовж 2–2,5 місяців та механізованого висаджування розсадосадильними машинами доцільно використовувати касети з чарунками розміром не менше 4×4×4,5 см.

У даному дослідженні впродовж 2021–22 рр. порівнювали ефективність: касетного і безкасетного способів вирощування розсади цибулі порей (фактор А) за тривалості вирощування 60 діб і 70 діб (фактор В) та площі живлення розсади 8 см² (схема розміщення 4×4 см по дві рослини у чарунці касети чи гнізді), 16 см² (схема розміщення 4×4 см) (фактор С). Контроль – безкасетна 60-денна розсада площею живлення 16 см². Висівали пророщене у воді насіння цибулі порей сорту Колумбус (Vejo) 5–15 лютого у плівковій розсадно-овочевій теплиці, за два тижні до сівби касети заповнювали універсальним субстратом для розсади овочевих рослин. Для безкасетного способу насіння висівали у гряди (висотою 15 см) із удобреного ґрунтового субстрату теплиці. У відкритий ґрунт розсаду висаджували 15 квітня, з міжряддям 45 см на відстані 15 см у рядку по одній та дві рослини залежно від способу вирощування розсади, відповідно загущеність

насаджень була 147,1 тис.шт./га і 296,3 тис.шт./га. Дотримувалися загальноприйнятих технологічних і методичних рекомендацій догляду за рослинами та проведення досліджень [2].

Безкасетна розсада на період висаджування була вища, зокрема, 70-денна – 18,9–20,4 см. Маса надземної частини безкасетної розсади, вирощуваної 60 діб у середньому по фактору В становила 1,92 г, 70 діб – 2,42 г. Діаметр стебла безкасетної розсади 60-денного віку був відповідно 3,4 мм, 70-денної – 4,0 мм. Розсади цибулі порей, вирощувана у касетах виявилася нижчою, аніж безкасетного способу на 0,4–1,4 см, а маса надземної частини була менша на 0,12–0,46 г, що зумовлено обмеженим об'ємом субстрату. Проте, маса кореневої системи у підготовленої до висаджування безкасетної розсади (після викопування і обрізування) залишалася на рівні 0,29–0,53 г, тоді як касетну розсаду висаджували із повністю збереженою кореневою системою масою 0,82–1,13 г. Тому, загальна маса висаджуваної касетної розсади цибулі порей була більша, аніж безкасетної на 5–8%. Нижчі біометричні параметри закономірно притаманні розсаді за площі живлення 8 см² і тривалості вирощування 60 діб.

Рівень приживання касетної розсади незалежно від варіанту вирощування був 100%, тоді як безкасетної 60-денної – 83–84%, 70-денної – 91–93%. Після пересаджування у відкритий ґрунт за перші 30 діб вегетації листкова поверхня рослин із касетної розсади збільшувалася у 2,1–2,7 рази, а безкасетної – у 1,3–1,6 разів. Через два місяці вегетації у відкритому ґрунті середня площа листкової поверхні цибулі порей варіанту висаджування 70-денної касетної розсади у середньому по фактору С становила 29,7 см², для 60-денної – була відповідно менша на 16%. Станом на 10 червня листкова поверхня і діаметр несправжнього стебла цибулі порей за висаджування безкасетної розсади були у 1,6–1,9 рази менші, аніж із касетних рослин.

На період збирання врожаю максимальної маси несправжнє вибілене стебло цибулі порей формувалося за використання касетної 70-денної розсади площею живлення 16 см² – 278 г, а за площі живлення 8 см² (схема розміщення у відкритому ґрунті 45×15 см по дві рослини у гнізді) була 174 г. Товарна маса порею із касетної 60-денної розсади була на 22–27 г менша, порівняно до 70-денної. Середня маса товарного стебла цибулі порей, вирощуваної із безкасетної розсади за її площі живлення 16 см² у середньому по фактору В становила 165 г, а за площі живлення розсади 8 см² – 119 г відповідно.

Незважаючи на більшу товарну масу цибулі порей на ділянках висаджування касетної розсади площі її живлення 16 см² загальна врожайність у середньому по фактору В виявилася на 9,1 т/га нижчою, аніж варіанту 8 см², внаслідок меншого загушення насаджень. У підсумку, вищу врожайність цибулі порей одержано з касетної розсади, коли у кожній чарунці було по дві рослини,

що збільшувало густоту насаджень у відкритому ґрунті до 296,3 тис. шт./га, зокрема, у варіанті 60-денної розсади урожай був 44,7 т/га, 70-денної – 51,6 т/га. За аналогічної площі живлення і тривалості вирощування безкасетної розсади товарна врожайність цибулі порей нижча у 1,4–1,6 рази, порівняно до використання касетної розсади. Отже, максимальну врожайність цибулі порей забезпечує використання розсади касетного способу вирощування впродовж 70 діб з площею живлення 8 см².

Бібліографічний список

1. Benjamin L.R. The relative importance of some different sources of plant-weight variation in drilled and transplanted leeks. *The Journal of Agricultural Science*. 1984. № 103(3). P. 527–537. doi:10.1017/S002185960004363X.

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



ВИВЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО

Кутовенко В. Б., канд. с.-г. наук, доцент

Крисько Л.Ю., студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул.

Героїв оборони 15, м. Київ, 03041,

virakutovenko@gmail.com

У світі гостро стоїть вирішення проблеми забезпечення населення продуктами харчування, які повинні бути збалансованими за всіма поживними речовинами – білком, вуглеводами, жирами та вітамінами. Значний дефіцит людина має у забезпеченні білку, рослинного і тваринного. Серед овочевих культур важливе і дешеве джерело білку – бобові культури. Бобові овочеві культури накопичують усі необхідні для людини амінокислоти, солі кальцію, фосфору, заліза. Однак в овочівництві України вирощують невелику кількість видів рослин родини бобові. В основному це квасоля, горох і, дуже рідко, біб овочевий та вігна овочева [1,5].

Біб овочевий, серед бобових культур, найбільш багатий білком, вміст якого в зеленому горошку становить близько 5-7 % від сирої маси, в достиглому насінні – 37 %. До складу білка бобу овочевого входять незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, метіонін. Із мінеральних речовин біб багатий на фосфор, калій, залізо. В плодах широкий набір вітамінів: В₁, В₂, В₆, РР, С, К, Е, каротин, пантотенова, фолієва кислоти. За калорійністю біб овочевий у 3-3,5 разів

перевищує картоплю, кукурудзу – в 6 разів. Ґрунтово-кліматичні умови Полісся і Лісостепу сприятливі для вирощування бобу овочевого, однак його вирощування та споживання в Україні не набуло широкого поширення [2,3].

Метою досліджень було вивчення сортів бобу овочевого в умовах Лісостепу України, для розширення видового різноманіття бобових овочевих культур і підвищення забезпечення населення дешевим легкодоступним білком.

Дослідження проводили в НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП України, розміщеного у північній частині Лісостепу України на дерново-середньоопідзолених ґрунтах. Дослідження проводили за Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [4]. Було досліджено 5 сортів бобу овочевого - Карадаг, Віндзорські, Карестино, Українські слобідські та Бартолі. За контроль було взято сорт Карадаг.

Висівали насіння бобу овочевого у першій декаді квітня. Розмір облікової ділянки становив 5 м². Схема сівби 70 x 20 см. Впродовж вегетації відмічали такі фенологічні фази: повні сходи, бутонізація, цвітіння, початок технічної стиглості та біологічну стиглість плодів. Висоту рослин визначали перед збиранням мірною рейкою в 5 рівновіддалених місцях ділянки.

В результаті проведених досліджень встановлено, що сходи у всіх варіантах були дружними й появлялися в кінці другої декади квітня. Фази бутонізації та цвітіння у сортів бобу овочевого наступали майже одночасно – через 46 – 48 діб та 55 – 58 діб від появи сходів. Найшвидше ці фази було відмічено у рослин контрольного варіанту Карадаг. Інші сорти відставали на одну – три доби.

Фазу технічної стиглості у сортів Карадаг, Віндзорські та Бартолі було відмічено одночасно, на дві доби відставав сорт Карестино та шість – Українські слобідські. Фаза біологічної стиглості насіння у сортів наступала аналогічно до фази технічної стиглості, у контрольного варіанту Карадаг та сортів Віндзорські і Бартолі - через 85 діб від появи сходів. У сортів Карестино та Українські слобідські – через 87 та 91 добу відповідно.

Дружним формуванням плодів (дружність понад 90 %) відрізнялися сорти Віндзорські, Бартолі та Карестино. У контрольного варіанту дружність настання технічної стиглості становила 82,4 %. Найменш дружнє дозрівання плодів відмічено у сорту Українські слобідські - 39,8 % від загальної кількості плодів.

За продуктивністю всі зразки мали вищі показники, ніж у контрольного варіант крім сорту Українські слобідські.

Бібліографічний список

1. Костюк О.О., Кутовенко В.Б. Технологія вирощування бобу овочевого (*Faba bona Medik.*) в Правобережному Лісостепу України: [Монографія] /О.О. Костюк, В.Б. Кутовенко. - К.: цп «Компринт», 2015. - 203 с.

2. Кутовенко В.Б., Гаврилюк Н.С., Господарсько-біологічна оцінка сортів бобу овочевого - Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія, 2012.

3. Кутовенко В. Б., Канівець О. В. Вплив чеканки (прищипування) верхівок рослин бобу овочевого на дружність настання технічної та біологічної стиглості бобів. Науковий вісник Національного університету. Серія : Агрономія, 2011, С. 220–223.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. 3-тє вид., пер. і доп. Харків : Основа, 2001. 369 с.

5. Сич З.Д., Кутовенко В.Б. Підбір сортів квасолі виткої для умов Правобережного Лісостепу України. Наук. вісник НУБіП України. К., 2009. Вип. 13. С. 333–355.



ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТИМЕНТУ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ

Кутовенко В. Б., канд. с.-г. наук, доцент

Гавриленко Р.О., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв оборони 15, м. Київ, 03041,

virakutovenko@gmail.com

Серед різноманіття овочевих рослин, які щоденно споживає людина, інтерес викликають ті, що дають продукцію багату на білки, вуглеводи, вітаміни та інші поживні речовини. До таких культур належить малопоширені овочеві такі як капуста брюссельська, кольрабі, фізаліс, спаржа, артишок, біб овочевий та ін. В Україні помітні зміни в культурі споживання малопоширених овочів. На полицях супермаркетів можна знайти свіжу або перероблену продукцію впродовж усього року, частка українського виробництва якої постійно збільшується [1,3,5,6].

Капуста брюссельська ціниться за вміст легкозасвоюваних білкових речовин, вітаміну С, каротину, мінеральних солей калію, фосфору, кальцію, магнію і заліза. Завдяки високій холодостійкості, можливості дорощування, зберігання і замороки вона набуває популярності в Україні [2].

Метою досліджень було удосконалення технології вирощування на основі підбору високопродуктивного, з високими якісними показниками сортименту капусти брюссельської. Для її досягнення були поставлені такі завдання: вивчення особливостей проходження фенологічних фаз, тривалості міжфазних періодів, визначення урожайності та якості продукції.

Дослідження проводили в НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП України за

Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [4] з таким сортиментом: Абакус F₁, Франклін F₁ (к), Розелла та Гронігер.

Насіння на розсаду висівали в першій декаді квітня у холодному розсаднику. Для прискорення отримання сходів і захисту посівів від хрестоцвітної блішки ділянку укривали синтетичним нетканим матеріалом щільністю 19 г/м². Догляд за розсадою включав поливи, виполювання бур'янів, розпушування ґрунту. Висаджували розсаду у віці 5-6 справжніх листків на прочатку третьої декади травня. Схема висаджування рослин 70 x 50 см. Агротехніка вирощування – прийнята в виробничих умовах.

Розмір дослідних ділянок становив 20 м², повторність триразова. На кожній обліковій ділянці відмічали по 10 рослин, за якими проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, облік урожаю.

Аналіз фенологічних спостережень показав, що найбільш ранній початок формування головочок відмічено у першій декаді липня у гібридів Абакус F₁ та Франклін F₁. Причому у гібриду Абакус F₁ раніше контролю на одну добу. Сорти Розелла та Гронігер почали формувати головочки на 8-9 діб пізніше контрольного варіанту.

Тривалість міжфазних періодів висаджування розсади – початок господарської стиглості найкоротшим був у гібридів Франклін F₁ та Абакус F₁ – 124-127 діб відповідно. У сортів даний міжфазний період становив 145 діб у сорту Розелла і 148 діб у сорту Гронігер.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в досліджуваного сортименту формувалася велика кількість головочок від 64 шт/росл у сорту Гронігер до 74 шт/росл у контрольного варіанту Франклін F₁. Однак щільність їх була не однакою. Тому середня маса головочок з однієї рослини у сортів і гібридів була різною. Найбільшою середньою масою головочок з однієї рослини відмітився сорт Гронігер 0,54 кг. Товарності головочок у всього сортименту була високою у межах 82 - 97 %.

Бібліографічний список

4. Костюк О.О., Кутовенко В.Б. Технологія вирощування бобу овочевого (*Faba bona* Medik.) в Правобережному Лісостепу України: [Монографія] /О.О. Костюк, В.Б. Кутовенко. - К.: цп «Компринт», 2015. - 203 с.

5. Кутовенко В.Б. Агробіологічна оцінка сортименту капусти брюссельської / В.Б. Кутовенко, Н.В. Тиха, С.А. Негода // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агронімія. - 2013. - Вип. 183(1). - С. 44-47.

6. Кутовенко В.Б. Морфолого-біометрична оцінка гібридів спаржі (холодку лікарського) (*Asparagus officinalis* L.) в умовах Степу України / В.Б.

Кутовенко, Н.П. Костенко, О.С. Єрмілов, В.О. Кутовенко // Рослинництво та ґрунтознавство (Plant and Soil Science). – 2020.- Вип. 2 ст.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. 3-тє вид., пер. і доп. Харків : Основа, 2001. 369 с.

5. Сич З.Д., Кутовенко В.Б. Підбір сортів квасолі виткої для умов Правобережного Лісостепу України. Наук. вісник НУБіП України. К., 2009. Вип. 13. С. 333–355.

6. Vdovenko S. A., Polutin O. O., Kostyuk O. O., Kutovenko V. V., Vdovychenko I. P. Productivity of organic tomatillo grown in the open ground under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. V. 8. № 3. P. 288-292.



УДК: 635.22:631.559(477.41)

ВПЛИВ ГУСТОТИ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ БАТАТУ

Бобось І.М., к.с.-г.н., доцент

Чижик А.О., магістерка*

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

irinabobos@ukr.net

Вступ. До перспективних рослин, які поки ще широко не розповсюджені в Україні, належить батат (*Ipomoea batatas* L.), який віднесено до родини В'юнкових (*Convolvulaceae*), походить з тропічних районів Центральної та Південної Америки [2]. Це пов'язано з високою поживною цінністю його кореневих бульб, в яких, окрім крохмалю (у складі якого амілоза переважає амілопектин), містяться вітаміни С і В, глюкоза, кальцій, магній, β-каротин, фолієва кислота [2,3].

Батат невимоглива та високоврожайна культура універсального призначення. До того ж вона цінна у продовольстві й активно використовується у кормовиробництві та для технічної переробки. Завдяки високому потенціалу продуктивності (від 40 до 100 т/га) у ґрунтово-кліматичних умовах України, цінним лікувально-дієтичним властивостям його кореневих бульб та високому експортному потенціалу (за 10 років у Європі експорт батату збільшився у 6 разів) питання інтродукції цієї культури на території нашої держави є актуальним і своєчасним [2,4,5].

Для ефективного використання батату потрібно розуміти найоптимальніші умови зберігання, температурний режим та генетичні особливості. Щоб

отримати недеформовані, товарні бульби, потрібно враховувати багато чинників: від способу висаджування до збору врожаю. Адже, бульби батату дуже вразливі при викопуванні, їх легко пошкодити механічно, шкірка дуже ніжна і легко зішкрябається. У деяких країнах батат вирощують тільки як сезонну культуру, через особливості його зберігання. Проте, батат можна вирощувати на різних типах ґрунту та за екстремальних умов, що надає цій культурі високу економічну роль у низці країн [2,4].

Метою досліджень було вивчення впливу густоти рослин на особливості формування бульб сортів батату для оптимізації площі живлення рослин.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з оптимізації густоти рослин батату проводили з двома сортами Вінницький рожевий і Боніта. За контроль взято сорт Вінницький урожайний, який поширений в Україні. Рекомендована схема садіння – 120 × 40 см взята за контроль з густотою рослин – 21 тис./га. Міжряддя для проведення досліджень у всіх варіантів у досліді були однаковими (120 см). Площу живлення регулювали кількістю рослин у рядку.

Досліди закладали відповідно до методики двохфакторних дослідів у 3-розовій повторності [1]. Облікова площа ділянки становила 5 м². Обліки проводили на 10 рослинах. З метою всебічної оцінки прийомів технології вирощування, що вивчалися у досліді, проводили всі необхідні спостереження, обліки, аналізи відповідно до методик, висвітлених у джерелах літератури.

За час досліджень дотримувались необхідних елементів технології вирощування батату з метою забезпечення оптимального росту і розвитку рослин [2]. Вирощували батат на гребнях заввишки 20–30 см і завширшки 40 см. Батат розмножували вкоріненими проростками з кореневих бульб. Використовували проростки довжиною 15–20 см з кількістю міжвузлів 5–6 шт. і кількістю листків 3–5 шт. Садивний матеріал висаджували на глибину 10 см у зроблені в замульчованих гребнях отвори, залишаючи над поверхнею не менше двох міжвузлів. Рослини висаджували у відкритий ґрунт, коли минула загроза весняних приморозків – у 2022 р. – 3 червня, у 2023 р. – 23 травня.

Збирання врожаю розпочинали перед настанням перших осінніх заморозків – у 2022 р. – 25 жовтня, у 2023 р. – 17 жовтня. Рослини у грядках підкопували, а потім струшували бульби. Викопані бульби відокремлювали від кореневищ і очищали від залишків ґрунту. Визначали загальну, товарну врожайність і середню масу кореневих бульб. До нетоварних відносили бульби нетоварних розмірів, уражені хворобами та пошкоджені мишами.

Результати досліджень. Господарським органом у батату є формування бульб на кореневищі. Під однією рослиною залежно від сорту і густоти формувалося від 3 до 5 товарних бульб. Від розміру бульб та їхньої кількості залежить в кінцевому результаті продуктивність та товарна врожайність рослин.

Із зменшенням густоти рослин (17 тис. шт. рослин/га) у сорту Боніта зменшувалась середня маса бульб (177,5 г), однак зростала кількість нетоварної продукції. Це пов'язано з тим, що за більшої площі живлення формувалися рослини з більшою вегетативною масою рослин. А в сорту Вінницький рожевий із збільшенням густоти рослин (42 тис. шт. рослин/га) зменшувався розмір бульб. Водночас, у сорту Боніта формувалося залежно від густоти рослин 3-5, а сорту Вінницький рожевий – 3,0-4,5 бульб. Більший розмір бульб отримано на рослинах за схеми розміщення 120 × 50 см (17 тис. шт./га) з найменшою їхньою кількістю товарних бульб на рослині. Це пов'язано з тим, що коренева система більш потужною розвивалась, на якій закладались значна кількість бульб, хоча вони не сформувались товарного розміру. За цієї густоти рослин товарність продукції була найнижчою для сортів і становила 75,7-76,4% у середньому за два рослини. За найбільшої густоти у сорту Боніта формувалися бульби з середньою масою 223,9 г, Вінницький рожевий – 231,0 г. Однак їхня кількість на рослинах була меншою і становила 3 шт., що на 1,2-1,7 шт. менше контролю.

За густоти рослин 28 тис. шт./га у сорту Боніта виявлено найбільш суттєво вищу середню товарну врожайність бульб, яка становила 33,7 т/га. Це пов'язано з більшою середньою масою бульб (260,6 г) і високою товарністю на рівні 83,1%.

Водночас, суттєво менший приріст врожаю бульб отримано у сортів за розріджених посівів (17 тис. шт./га) з врожайністю у сорту Боніта 17,0, Вінницький рожевий – 23,8 т/га, що на 0,8-11,3 т/га менше порівняно з контролем. Це пов'язано з більшим розміром куща, на яких формувалась більша кількість бульб з нетоварною продукцією. У середньому за два роки досліджень товарність сортів за меншої густоти виявилась найнижчою і становила 75,7-76,4%.

Висновки. Високі господарсько-цінні показники батату виявлено у сорту Боніта за схеми розміщення 120×30 см з густотою рослин 28 тис. шт./га і Вінницький рожевий за схеми 120×20 см з густотою рослин 42 тис. шт./га, за яких формувалася найвища товарна урожайність, відповідно 33,7 і 36,0 т/га з середньою масою кореневих бульб 231,0-260,6 г.

Бібліографічний список

1. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
2. Селекція та сучасні технології розмноження і вирощування батату (*Ipomoea batatas* L.): методичні рекомендації. Т.В. Івченко, Г.В. Мозговська, О.М. Могильна, Н.О. Баштан, Т.М. Мірошніченко. Київ: Аграрна наука, 2020. 44 с.
3. Хареба В.В., Корнієнко С.І., Хареба О.В., Позняк О.В. Малопоширені овочеві рослини: Частина 2. Харків: ТОВ «ВП «Плеяда», 2012. 44 с.

4. Zandalinas, S.I., Mittler, R., Balfago'n, D., Arbona, V., & Go'mez-Cadenas, A. (2018). Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. *Physiol Plantarum* 162, 2-12. <https://doi.org/10.1111/ppl.12540>
5. Kokkinos C. D. & Clark C. A. (2006). Interactions among Sweet potato chlorotic stunt virus and different potyviruses and potyvirus strains infecting sweetpotato in the United States. *Plant Diseases*. N 90. P. 1347–1352.

* Науковий керівник – Бобось І.М., кандидат с.-г. наук, доцент



УРОЖАЙ СОРТІВ ОГІРКА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Стефанюк С.В. к.с.-г. н., в.о. доцент

Svitvas78@gmail.com

Кремінець О. І. магістр з садівництва та виноградарства

stat_sort2@proton.me

Львівський національний університет природокористування

За структурою огірок складається з 95% води та 5% сухих речовин, що забезпечує низьку його калорійність. В цьому й криється весь секрет користі [1].

Вода, яка міститься в огірках набагато корисніше ніж та, яку ми звикли пити. Вона дуже чиста, на стільки, що її можна порівняти з дистильованою. Це означає, що огірок – це овоч, чудово втамовує спрагу, очищає організм від токсинів і сприяє його омолодженню.

Крім води, у складі огірка присутній кремній і калій, що позитивно впливає на здоров'я шкіри та волосся. Вміст йоду в огірках більше, ніж в будь-якому іншому овочі. Огірок багатий корисними органічними кислотами, клітковиною, вітамінами В, А, С, РР, Е, Н. Плоди огірка містять: каротин, хлорофіл, кальцій, фосфор, магній, залізо, натрій, хром, хлор, цирконій, марганець, нікель, свинець, срібло, кавава і фолієва кислоти. Огірки, вирощені у відкритому ґрунті, за біохімічним складом більш корисніші – ніж тепличні [1,2]

Зростання врожайності огірків, залежить від оптимальної кількості освітлення, температури, вологості, ґрунту, удобрення та інших чинників, одним із них є сорт [3].

Важливе місце в технології вирощування огірків належить сортам і гібридам огірків. Підбір кращих сортів та гібридів, які здатні в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах формувати високі, сталі

врожаї, дає можливість забезпечити населення свіжою продукцією. Свіжу продукцію огірків можна одержати упродовж календарного року. Досягти цього можна за рахунок вирощування огірків як у відкритому, так і закритому ґрунті [2,3,4].

Тому підбираючи сорти різного терміну досягання у відкритому ґрунті дає змогу забезпечити населення свіжою продукцією майже упродовж 5-6 місяців.

Високопродуктивні сорти та гібриди дають можливість наблизити виробництво плодів до норми споживання. Особливо ціняться такі гібриди, які формують велику кількість плодівих утворень, а це збільшує вихід продукції, особливо товарної [3].

Досліди закладали в 2022-2023 роках з питань вивчення біологічних особливостей і урожаю сортів і гібридів огірків в умовах Західного Лісостепу на полях кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. Гулька І.П. Львівського НУП. Вивчали сорти і гібриди огірків – Конкурент, Паркер F₁, Цезар F₁, Анулька F₁, Іра F₁. Ґрунти темно-сірі опідзолені середньо суглинкові.

За результатами двохрічних досліджень найбільш урожайними були: Анулька F₁ (32,0 т/га), Паркер F₁ (34,4 т/га) та Іра F₁ (37,2 т/га). Товарність гібридів огірків була 92,2%, 92,7% та 94,7% відповідно.

Починаючи з першого і до останнього зборів огірків визначали загальний врожай і середню масу плода.

З даних таблиці видно, що за роки дослідження середня маса сортів огірків змінювалась від 78,90 г у гібриду Цезар F₁ до 87,65 г у гібриду Іра F₁. На контролі маса плода була 75,5 г. Надвишка середньої маси плоду до контролю змінювалась від 3,40 до 12,15 г.

Середня маса плодів значно вплинула на урожай огірків. За вирощування сорту Конкурент урожай становить 25,5 т/га, а на третьому варіанті урожай був 27,0 т/га (Цезар F₁). Приріст до контролю складав 1,5 т/га, або 5,9%.

Гібриди Паркер F₁ та Іра F₁ забезпечили найвищий урожай 34,4 і 37,2 т/га. Ці варіанти перевищили контроль на 34,9 і 45,9% відповідно. Приріст урожаю до контролю був 8,9 та 11,7 т/га.

Отже, порівнюючи середню масу і урожай гібридів огірків, видно, що вони змінюються в досить значних інтервалах. Так, надвишка до контролю змінюється від 5,9% (Цезар F₁) до 45,9% (Іра F₁).

Сумарний урожай огірків, зібраний з кожного варіанта дослідів, ще не дає можливості оцінити його якість. Тому, визначали вихід стандартної і нестандартної частини

Провівши характеристику сортів і гібридів огірків та вихід стандартних плодів в середньому за 2022-2023 рр. видно, то у сорту Конкурент та гібриду Іра F₁ одержано найменше стандартних плодів огірків.

Найвищий вихід стандартних плодів одержано на другому, четвертому і п'ятому варіантах, відповідно 31,9; 29,5 і 35,6 т/га.

Урожай плодів огірків залежно від сорту.
Середнє за 2022-2023 рр.

| Сорт | Середня маса плода | | Сумарний урожай | | Стандартні плоди | |
|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| | г | ± до контролю | т/га | % до контролю | т/га | % до сумарного врожаю |
| Конкурент - контроль | 75,50 | - | 25,5 | 100 | 23,2 | 91,0 |
| Паркер F ₁ | 85,25 | + 9,75 | 34,4 | 134,9 | 31,9 | 92,7 |
| Цезар F ₁ | 78,90 | + 3,40 | 27,0 | 105,9 | 23,9 | 88,5 |
| Анулька F ₁ | 82,20 | + 6,70 | 32,0 | 125,5 | 29,5 | 92,2 |
| Іра F ₁ | 87,65 | + 12,15 | 37,2 | 145,9 | 35,6 | 4,7 |

В умовах Західного Лісостепу найкраще вирощувати гібриди огірків Паркер F₁, Анулька F₁ та Іра F₁.

Бібліографічний список

1. Корисні властивості огірків: користь для організму та шкіри. 13 серпня 2023. https://agro-market.net/ua/news/tips_and_advice/poleznye_svoystva_ogurtsov_polza_dlya_organizma_i_kozhi/
2. Стефанюк С. В., Кремінець О. І Огірки: сорти, гібриди і якість. Матеріали міжнародної наукової конференції "Ґрунти, сталий розвиток та українське ґрунтознавство", присвяченої 120-річчю від дня народження Григорія Андрущенка 14-26 квітня 2023. Львів. 164-166 с.
3. Stefaniuk S. Yield of cucumber hybrids in the conditions of Lviv region.... Priority areas of modern science. Abstracts of XLI International Scientific and Practical Conference Great Britain, Liverpool 21 - 22 November 2022 Great Britain. P 164-167

4. Стефанюк С.В. Макогонюк В.В. Огірки. Гібриди і їх продуктивність. Матеріали II міжнародної наукової конференції «Комплексний підхід до модернізації науки: методи, моделі та мультидисциплінарність» 19 листопада 2021 р. 2 том. м. Вінниця. С. 16-17.



АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ НАПРАВЛЕНІ НА ЗМЕНШЕННЯ НАГРОМАДЖЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В БУРЯКУ СТОЛОВОМУ

Дидів А., к.с-г.н., доцент, Дидів І., к.с-г.н., доцент, Дидів О., к.с-г.н., доцент

Львівський національний університет природокористування

adydiv@gmail.com

Значна частина земель сільськогосподарського призначення в Україні забруднена важкими металами (ВМ). Токсичний вплив на рослини проявляють ВМ у ґрунті в рухомій формі, які й визначають рівень небезпечності для рослин, а відтак і для людини. Важкі метали, такі як Cd, Pb та Hg знижують урожай, а саме головне якість продукції [1]. Через те актуальним є питання вирощування екологічно безпечної овочевої продукції за використання меліорантів та раціональної системи удобрення у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, завдяки яким відбувається швидкодіюча детоксикація забрудненого ґрунту ВМ з відновленням його родючості [3].

За умов хімічного забруднення агрофітоценозів важкими металами важливим питанням є забезпечення населення якісними продуктами харчування, важливе місце серед яких посідають овочі. Одними з найпоширеніших овочевих культур в Україні є буряк столовий (*Beta vulgaris* L.). Проте біологічна стійкість його до токсичної дії йонів важких металів є незначною, що зумовлено на генетичному рівні, здатність рослин нагромаджувати важкі метали [1, 5].

Упродовж трьохрічних досліджень вивчали вплив удобрення та меліорантів на поведінку кадмію та свинцю у системі «ґрунт-рослина». Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Буряк столовий сорт Бордо Харківський висівали у III д. травня в попередньо забруднений ґрунт ВМ. Як забруднювачі використовували солі $CdCl_2$ та $Pb(CH_3COO)_2$, які вносили за змодельованих рівнів забруднення 1; 3; 5 ГДК (валових форм) окремо восени, а через два тижні меліорант $CaCO_3$ у нормі 5 т/га за Нг. Навесні під культивування вносили комплексне мінеральне добриво нітроамофоску марки 16:16:16 та органічне добриво (продукт вермикультури) Біогумус згідно зі схемою дослідження. Схема дослідження: 1) Контроль (без добрив); 2) $N_{68}P_{68}K_{68}$; 3) Біогумус 4 т/га; 4) $N_{34}P_{34}K_{34}$ + Біогумус 2 т/га; 5) $N_{68}P_{68}K_{68}$ + $CaCO_3$ 5 т/га; 6) Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га; 7) $N_{34}P_{34}K_{34}$ + Біогумус 2 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га. Визначали концентрацію

рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} у ґрунті (0-20 см) та вміст цих ВМ в рослинах буряка столового. Обліковували урожай та визначали біохімічний склад рослин [4].

Дослідженнями встановлено, що на рухомість Cd і Pb в ґрунті за вирощування буряка столового впливали ґрунтово-кліматичні умови року, добрива та меліоранти. Слід також зазначити, що із збільшенням рівнів забруднення ґрунту Cd та Pb від 1 до 5 ГДК спостерігалася єдина тенденція до збільшення рухомих форм ВМ в ґрунті на всіх варіантах. Встановлено, що на контрольному варіанті, де не застосовували ніяких добрив та меліорантів, концентрацію рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} у ґрунті була значно вища, порівняно зі всіма іншими варіантами.

Результати досліджень показали, що за внесення добрив та меліорантів у нормі Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га та $N_{34}P_{34}K_{34}$ + Біогумус 2 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га найбільш ефективно зменшувалася концентрація рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} ґрунті. Менш ефективним у зв'язуванні рухомих форм ВМ було застосування тільки мінеральної (вар. 2) чи органічної (вар. 3) системи удобрення.

Також зазначимо, що на 5-7 варіантах де проводили вапнування, концентрація рухомих форм ВМ ґрунті була значно менша, порівнянні з 2-4 варіантом досліджу, де не застосовували меліорантів. Крім того, відзначали загальну тенденцію, а саме із збільшенням концентрації рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} ґрунті збільшувалася і концентрація цих ВМ у рослинах буряка столового, що позначилося на якості продукції.

Встановлено, що із збільшенням рівнів забруднення ґрунту Cd та Pb від 1 до 5 ГДК на всіх варіантах досліджу, показники якості, такі як вміст сухої речовини, суми цукрів, вітаміну С зменшувалися, тоді як вміст нітратів, навпаки – збільшувався. Окрім того, встановлено, що якісні показники продукції були дещо гірші у разі забруднення ґрунту Pb , ніж Cd . Відзначимо, що за використання меліорантів вищезазначені біохімічні показники, були значно кращими на 5-7 варіанті, порівняно з 2-4 варіантом досліджу. Зазначимо, що за внесення $CaCO_3$ відзначали меншу концентрацію нітратів у коренеплодах буряка столового [2].

Високі якісні показники продукції буряка столового, а саме вміст сухої речовини (14,5 та 15,3%), суми цукрів (12,2 та 12,6%), вітаміну С (15,3 та 15,6) з допустимими концентраціями нітратів одержали за внесення добрив і меліорантів у нормі $N_{34}P_{34}K_{34}$ + Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га та Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га. Найменшу якість коренеплодів буряка столового відзначали на контролі (без добрив).

Бібліографічний список

1. Гуральчук Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії. Київ: Логос, 2006. 208 с.
2. Дидів А. Вплив добрив та меліорантів на якість коренеплодів буряка столового за забруднення ґрунту кадмієм. *Науковий вісник Національного*

університету біоресурсів і природокористування України: агрономія. 2017. Вип. 269. С. 234–241.

3. Рідей Н. М., Строкаль В. П., Рибалко Ю. В. Екологічна оцінка агробіоценозів: теорія, методика, практика. Херсон: «Олді – плюс», 2011. 258 с.

4. Фатєєв А. І., Самохвалова В. Л. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі: методичні рекомендації. Харків: КП “Міськдрук”, 2012. 70 с.

5. Snytinsky, V., Dydiv A. The mobility of cadmium and lead in soil and their impact on the quality of beetroot (*Beta vulgaris* L.) with different systems of fertilization. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: seria rolnictwo*. 2017. CXXXII (625). Str. 87–98.



УДК 633.11:631.529

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ВІГНИ СПАРЖЕВОЇ

Бобось І.М., к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

irinabobos@ukr.net

Вступ. Вирощування малопоширених культур є перспективним напрямом диверсифікації виробництва як для малих фермерів, так і для великих компаній, оскільки дає змогу виробляти сільськогосподарську продукцію для реалізації на внутрішніх і зовнішніх ринках. В Україні сформувався, в основному, традиційний склад культур, але нині зростає інтерес до нових видів з високими цінними якісними та смаковими властивостями, адаптивних до умов вирощування [1,2,5].

Однією із перспективних малопоширених бобових культур є вігна овочева, харчова цінність якої досить велика і цінується за вмістом легкодоступного білка та вітамінів, а також накопичує всі необхідні для людини амінокислоти, солі кальцію, фосфору, заліза. Молоді ніжні боби завдовжки до 10-20 см широко використовуються замороженими для супових наборів [5,6].

Спаржеві сорти можна використовувати і як декоративні овочеві рослини для озеленення балконів. Ці сорти можуть знайти застосування в городництві. Вігна має високу стійкість проти хвороб і шкідників, що відповідає головним вимогам декоративного городу [4].

На кафедрі овочівництва і закритого ґрунту НУБіП України вперше в північному Лісостепу впродовж 2008-2013 рр. вивчені й оцінені сортозразки вігни та проведено їхню порівняльну оцінку за скоростиглістю, морфологічними ознаками, продуктивністю. Виділено цінний вихідний матеріал кущової вігни, який використали у селекційній роботі як батьківські форми та було створено перший кущовий сорт вігни спаржевої Кафедральна, заявку на експертизу якого

подано до Українського інституту експертизи сортів рослин в 2023 р. Виходячи з цього, досить актуальним і перспективним питанням наукових досліджень є оцінка продуктивності сортів вігні спаржевої з новим перспективним сортом кущової вігні Кафедральна для впровадження його у виробництво.

Мета досліджень – вивчення господарсько-цінних ознак вігні для визначення перспективних сортів для овочевого напрямку.

Матеріал та методи досліджень. Впродовж 2014-2016 рр. вивчали п'ять сортів кущової вігні: 'Гроік' (Ізраїль), 'Кафедральна' (Україна), 'Гассон' (В'єтнам), 'Американська покращена' (США), 'У-Тя-Контоу' (Китай). Дослідження проводили на колекційних ділянках кафедри овочівництва закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» [3]. Національного університету біоресурсів і природокористування України, який розташований у північній частині Лісостепу України на дерново-середньо опідзолених ґрунтах. Повторність – триразова з рендомізацією. Облікова площа ділянки становила 5 м². За контроль взято вітчизняний сорт Кафедральна, який дозволено для використання в Україні з 2024 р. Сорт створено колективом кафедри овочівництва і закритого ґрунту НУБіП України (автори: Бобось І.М., Сич З.Д., Федосій І.О., Комар О.О.).

Технологія вирощування сортів вігні спаржевої, прийнята у виробничих умовах [4]. Схема сівби – 70 × 25 см. Глибина загортання насіння – 2–3 см. Насіння сортів разом з контролем висівали одночасно 13 травня у всі роки дослідження. Догляд за рослинами полягав у мульчуванні, систематичних розпушуваннях, захисті від бур'янів, хвороб і шкідників. Збирання врожаю бобів в технічній стиглості проводили щотижня на всіх варіантах досліду одночасно.

Результати та обговорення. Формування урожайності товарних бобів лопаток залежить від сортових особливостей сортів вігні овчевої. Головною особливістю бобів-лопаток вігні спаржевої є відсутність пергаментного шару і волокон в швах. Кращими за якістю овочевими сортами вважаються ті, у яких боби довго не потовщуються і не характеризуються схильністю до утворення пергаментного шару і волокна протягом всього періоду збирання. Сорти вігні 'Кафедральна' й 'У-тя-Контоу' виявилися висотою рослин 48,5-54,9 см. У сорту 'Кафедральна' формувалася більша кількість бобів на рослині (25,2 шт.) з міцними квітконосами і довгими бобами (23,6 см). Вони характеризувалися утворенням слабого пергаментного шару і волокна, особливо в умовах підвищеної температури повітря та із затримкою збирання врожаю. Однак недоліком сортів 'Кафедральна' та 'У-Тя-Контоу' є довгі боби (22,8-23,6 см), які полягають на ґрунт, забруднюються і тому вимагають мульчування соломкою.

Продуктивність бобів-лопаток сортів вігні залежала від середньої кількості бобів на рослині та маси бобів з рослини у фазу технічної стиглості.

Велику кількість бобів на рослині формував сорт 'Гассон' (58,3 шт.), що впливало на урожайність товарних бобів-лопаток. У середньому за три роки маса бобів з рослини у фазу технічної стиглості в сорту була найбільшою та становила 251,5 г.

Урожайність товарних бобів-лопаток сортів вігни овочевої у середньому за три роки коливалась у межах 4,2-14,4 т/га. Сорт 'Гассон' характеризувався високою урожайністю товарних бобів-лопаток 14,4 т/га. Приріст врожаю складав 38,5% порівняно з контролем. Це зумовлено найбільшою кількістю бобів на рослині та найбільшою масою бобів у фазу технічної стиглості, яка становила 251,5 г, що на 69,1 г більше контролю.

Така ж тенденція спостерігалась і в сорту 'Троїк'. На рослинах сорту формувалась велика кількість бобів з вищою масою бобів у фазу технічної стиглості (200,1 г). Це вплинуло на вищу товарну урожайність бобів-лопаток, яка становила 11,4 т/га, що на 9,6% більше контролю. Однак сорти 'Троїк' та 'Гассон' відносяться до зернових. Їх висота понад 50 см. Боби короткі з добре вираженим пергаментним шаром, що унеможлиблює їхнє використання для одержання недостиглих лопаток.

Високою товарною урожайністю бобів-лопаток характеризувався сорт контроль 'Кафедральна' (10,4 т/га). Сорт виявився стабільним впродовж 3 років досліджень з коефіцієнтом пластичності 1 з масою бобів у фазу технічної стиглості 182,4 г.

Висновки. Формування урожайності товарних бобів лопаток залежить від сортових особливостей вігни овочевої. Високою товарною урожайністю характеризувався новий вітчизняний спаржевий сорт 'Кафедральна', який за густоти 57142 рослин з гектара (70 × 25 см) у середньому за три роки забезпечив урожайність товарних бобів-лопаток 10,4 т/га.

Бібліографічний список

1. Bobos, I., Fedosy, I., Zavadska, O., Tonha, O., & Olt, J. (2019). Optimization of plant densities of dolichos (*dolichos lablab* L. var. *lignosus*) bean in the Right-bank of Forest-steppe of Ukraine. *Agronomy Research*, 17(6), 2195-2202. <https://doi.org/10.15159/ar.19.223>

2. Bobos, I., Fedosiy, I., Zavadska, O., Komar, O., Tonkha, O., Furdyha, M., & Adolfs R. (2022). Impact of Sowing Dates on the Variability of Different Traits of Fenugreek. *Rural Sustainability Research*, 47(342), 37-46. <https://doi.org/10.2478/plua-2022-0006>

3. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві/ за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

4. Сич З.Д. Рекомендації з вирощування вігни овочевої (*Vigna unguiculata* Fruwirth.) / З.Д. Сич, І.М. Бобось, І.О. Федосій. – К.: НУБіП України, 2011. – 12 с.

5. Sych Z., & Bobos I. (2013). The new vegetable plants are in modern vegetable business. Earth Bioresources and Quality of Life. URL: <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua>

6. Sych, Z.D., & Bobos, I.M. (2011). Vegetable vigna (*Vigna unguiculata* subsp. sesquipedalis and subsp. unguiculata) is a promising legume vegetable crop in the Forest Steppe of Ukraine. Scientific bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 162, 235-242.



УДК 635.521:631.527

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ НА ЕЛЕМЕНТ УРОЖАЙНОСТІ КАВУНА В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ліннік З.П., PhD., Сергієнко М.Б. аспірант

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

сел. Селекційне, Харківська обл., Україна

ovoch.iob@gmail.com

Вступ. В умовах прогресуючих глобальних змін клімату на планеті дія несприятливих чинників навколишнього середовища стає дедалі відчутнішою. Внаслідок цього виробники баштаної продукції переглядають встановлені норми та постулати, перед ними частіше постає питання вибору оптимальних параметрів складових технології вирощування, спрямоване на підвищення фізіологічної стійкості рослин до несприятливих умов середовища шляхом мобілізації та розкриття їх потенційних можливостей для гарантованого отримання запланованого рівня врожайності культури. Кліматичні правила українського баштанного поясу змінюються разом із глобальними кліматичними трансформаціями. Але вирощування кавуна залишається цікавою для українських аграріїв культурою. Звісно, для кожної агрокліматичної зони його рентабельність буде різною з огляду на неоднакові рівні вологозабезпечення, строки та температурні режими. Відтак постає запитання: в яких регіонах кавун почуватиметься найбільш комфортно. І які періоди онтогенезу найважливіші для формування врожаю кавуна. Додаткові аспекти, які слід враховувати при вирощуванні кавунів в лісостепу України.

Мета. Вивчення агрометеорологічної характеристики та прояву

гідротермічних умов та аналіз їх впливу на ріст і розвиток селекційних зразків кавуна з метою визначення шляхів підвищення їх адаптації до стресових факторів зовнішнього середовища.

Методи та методика. Дослідження проводились в богарних умовах вирощування впродовж 2018–2021 років на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, який знаходиться в південній частині Лівобережного Лісостепу України, на території Харківського району, Харківської області. Об'єктом досліджень був 101 зразок кавуна звичайного (*Citrullus lanatus (Thunb) Matsum. et Nakai*) вітчизняної і зарубіжної селекції, стандартом – сорт Макс плюс. Дослідження проводились за загальноприйнятими методами з використанням сучасних методичних підходів, які використовуються в міжнародній практиці та відповідають класифікатору РЕВ (вимогам ISO), зокрема згідно з науковими виданнями: «Сучасними методами селекції овочевих і баштанних культур»

Ґрунти дослідної ділянки малогумусні, середньосуглинкові чорноземи. Ця різноманітність належить до доволі родючих ґрунтів, які при сприятливому водному режимі мають значні можливості для постачання рослин поживними речовинами. Реакція середовища в орному шарі нейтральна (рН – 7,0-7,5), тобто, сприятлива для вирощування кавуна. Клімат зони є помірно-континентальним і характеризується середньотривалим, безморозним періодом 102-156 діб. За багаторічними даними середньорічна температура по Харківській області складає +6,8°C. Найбільш холодним місяцем є січень та перша декада лютого, найтеплішим – липень [1]. Вегетаційний період кавун, як тепловимогливої культури, обмежується кількістю днів із середньодобовими температурами повітря, сягнувши за плюс 10°C, а період найбільш активної вегетації рослин – через 15°C. Період із середньою температурою повітря вищою за 0 °C триває 200 діб, вищою за 10 °C – 160 діб, вищою за 15 °C – 115 діб [2].

Відносна вологість повітря під час вегетаційного періоду характеризується такими показниками: число днів з відносною вологістю 80 % у 13 годин по метеостанції міста Харкова складає за місяцями: квітень – 4, 6; травень – 2, 4; червень – 1, 4; липень – 1, 8; серпень – 1, 7; вересень – 2, 5 дні. Рослини кавуна столового негативно реагують на зниження відносної вологості повітря, що частіше стається при підвищених денних температурах. Це відбивається перш за все на процесах запилення та зав'язування. За середніми багаторічними даними кількість посушливих днів з низькою відносною вологістю (меншою за 30%) буває: у травні – 6,3 дня; у червні – 2,7; у липні – 2,7; у серпні – 5,6; у вересні – 2,7; у жовтні – 1,1 дня. Сума опадів за рік за середніми багаторічними даними складає 560,2 мм. Найбільш вологими місяцями в усіх районах області є червень та липень, відносно посушливі – ранньовесняний та осінній періоди.

Агрокліматична зона проведення досліджень за агрокліматичним районуванням України є помірно-посушливою з ГТК від 0,7 до 1,0. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) було розраховано за формулою Г. Т. Селянинова: ступінь відповідності умов за значеннями ГТК визначається як: 0,4-0,7 – дуже посушливі; 0,8-1,0 – посушливі (помірно посушливі); 1,1-1,3 – слабо посушливі (недостатньо зволожені); 1,4-1,6 – оптимальні (достатньо зволожені); більше 1,6 – надмірно зволожені [3,4].

Територія проведення досліджень характеризується недостатнім зволоженням та порівняно частим явищем – атмосферною посухою, яка може виникати не одноразово протягом року. Розподіл опадів протягом року в регіоні нерівномірний. За вегетаційний період кавуна кількість опадів в середньому складає 285,00 мм. Для нормального розвитку рослин кавуна необхідна вологість ґрунту 60-70 % у шарі ґрунту 0-70 см, температура повітря для кавуна повинна становити в період цвітіння 21-24°C, у період зав'язування і досягання плодів 21-28 С Основна мета у виробництві товарної продукції кавуна – отримання високих врожаїв більше 50 т/га на богарі [5].

Результати досліджень. На розвиток, ріст і урожайні показники сільськогосподарських культур, а саме кавуна мають істотний вплив умови їх вирощування. Важливо знати потенційну можливість генотипів кавуна, які дозволяють прогнозувати їх адаптивність в умовах конкретного регіону (зони). Роки досліджень відмічались як незначними, так і значними відхиленнями режимів температури та вологозабезпеченості від середніх багаторічних значень і оптимальних для культури як за вегетаційний період в цілому, так і за окремими періодами росту і розвитку рослин, що стало стресовими факторами для кавуна і сприяло виділенню найбільш адаптивних генотипів. Гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період кавуна (травень-вересень) в роки досліджень коливався (2018 – 0,62, 2019–0,53, 2020 – 0,53 до 2021 – 0,79) (рис.1).

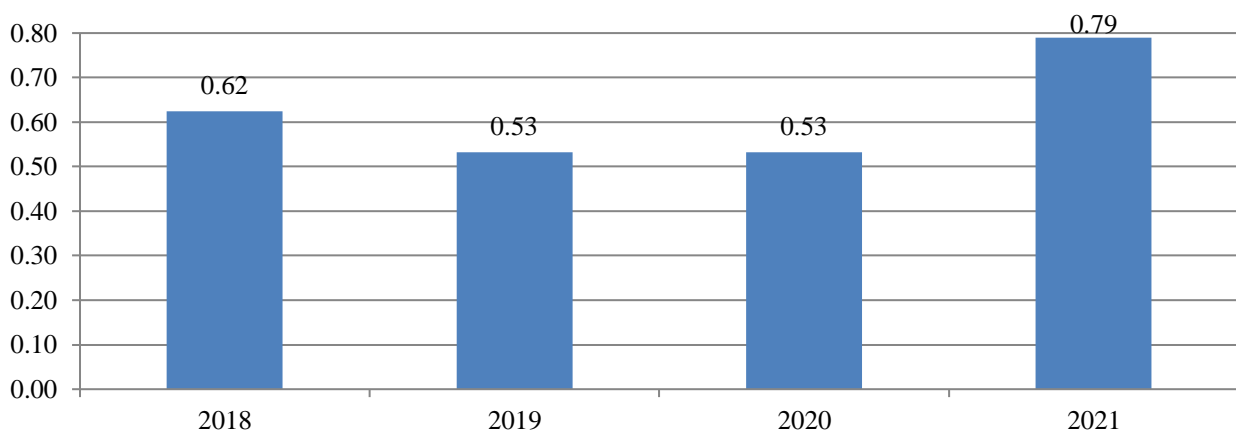


Рис.1 Гідротермічний коефіцієнт за період проведення досліджень за вегетаційним періодом кавуна, 2018-2021 рр.

Найбільш комфортним був 2021 рік ($ГТК = 0,7896$) в якому температурно-

гідрологічний режим за вегетаційний період кавуна сприяв отриманню найбільш високої урожайності культури.

Детальний аналіз комфортності погодних умов за вирощування кавуна можна зробити за гідротермічним коефіцієнтом за окремими місяцями років досліджень, які відповідають критичним періодами росту і розвитку культури (рис. 2)

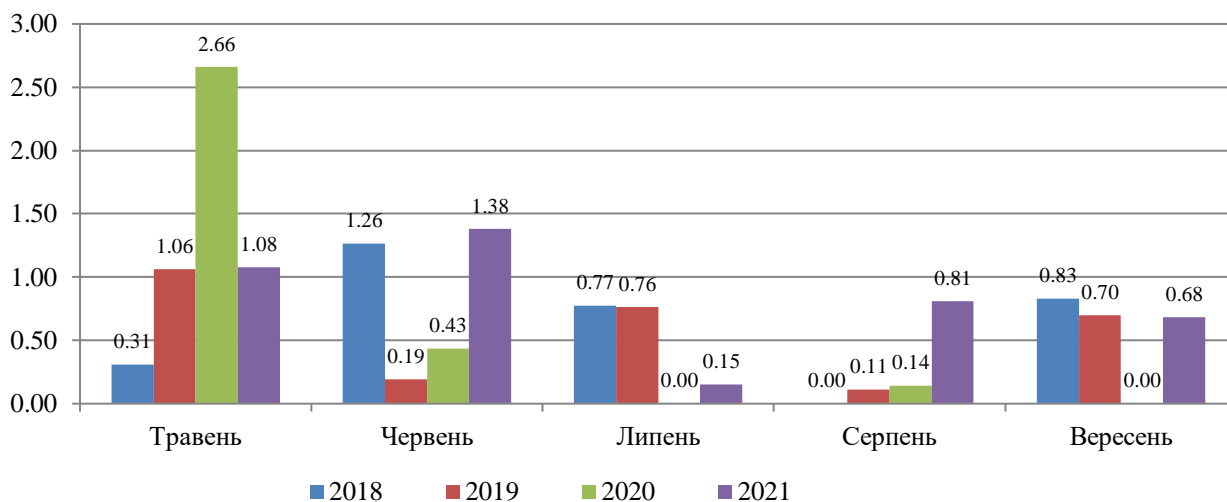


Рис.2 Гідротермічний коефіцієнт за період проведення досліджень за місяцями вегетаційного періоду кавуна, 2018-2021 рр.

У 2018 та 2021 роках спостерігалась достатня сума активних температур та кількості опадів під час сходів кавуна, початкових етапів росту, цвітіння та зав'язування плодів. ГТК травня складав 0,31 у 2018 році та 1,08 у 2021 році. ГТК червня складав 1,26 у 2018 році та 1,38 у 2021 році. Якщо проаналізувати ГТК за лімітуючими періодами в цей рік, то можна зробити висновок, що його оптимальне значення в критичні періоди росту і розвитку рослин (формування генеративних і репродуктивних сфер рослин) сприяло прояву продуктивних властивостей і отриманню порівняно високого рівня урожайності кавуна, що проявилось у загальній урожайності середньо-сортове по колекції становило в 2018 та 2021 році 40,6 – 42,06 т/га. Рівень урожайності за роками досліджень варіював в межах 30,20 – 42,06 т/га. За 2018 та 2021 роки встановлена певна подібність погодних умов, так гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період кавуна (травень-вересень) в роки досліджень коливався від (2018 – 0,62, до 2021 – 0,79).

Кавун відноситься до тепло вимогливих культур, так температура повітря для кавуна повинна становити в період цвітіння 21-24°C, у період зав'язування і досягання плодів 21-28 С, що фактично мало відповідність за роками досліджень. Значення середньодобової температури повітря за весь вегетаційний період росту та розвитку рослин кавуна (травень – вересень) були дуже близькі

до середніх багаторічних, перевищували їх від 0 до 2,7°C. Кількість опадів за цей період становила – 282,5 мм що було на рівні середніх багаторічних значень – 283,6 мм, відповідно за роками.

Низька вологозабезпеченість у червні 2019 і 2020 років призвела до зменшення урожайності колекційних зразків кавуна в середньому на 10 %. В умовах 2019 і 2020 років спостерігалась не сприятлива залежність рівня росту і розвитку кавуна як від температурного фактору так і від кількості опадів впродовж усієї вегетації рослин. Гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період кавуна (травень-вересень) в роки досліджень коливався (2019 р. – 0,53, 2020 р. – 0,53). Кількість опадів за цей період становила – 246,5 мм, що було менше середніх багаторічних значень – 284,5 мм. Під час появи сходів кавуна в 2-3 декадах травня спостерігалась велика різниця середньодобової (15,0-14,7°C) і мінімальної (0,0-2,0°C) температури повітря. Опадів випало 117,5 мм при середній багаторічній нормі – 55,5 мм, що спричинило велику затримку появи сходів. У 2 декаді червня та 1-2 декадах липня за формування зав'язі кавуна була жарка спекотна погода. Середньодобова температура повітря становила від 21,6°C до 23,5°C при середній багаторічній 20,8 – 21,0°C. Максимальна температура повітря коливалась від 32 до 34°C за мінімальної – 10,0°C. Мінімальна температура ґрунту становила 8,0°C що призвело до різкого падіння здатності засвоювати рослинами поживні речовини. Ці негативні погодні умови вплинули на процес запліднення, зменшивши відсоток зав'язування плодів кавуна, та зменшили загальний рівень урожайності, так середньо-сортове за колекцією зразків впродовж років досліджень варіював в межах від 30,20 – 37,63 т/га. На цьому фоні ефективний добір найбільш стійких генотипів з високою адаптивною здатністю, які зберігають рівень продуктивності за різного прояву лімітуючих факторів навколишнього середовища і потенційно мають високу адаптивну здатність.

Висновки. Температурний режим і режим вологозабезпеченості як за вегетаційний період кавуна в-цілому, так і за його складовими мали значні коливання, що є характерним для східної частини Лісостепу України. Цей факт забезпечує отримання достовірних даних щодо реалізації потенційних можливостей селекційних зразків кавуна в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і дає широку можливість для виявлення високо адаптованих генотипів шляхом їх усебічної оцінки в мінливих умовах вирощування. Найбільш комфортний за проявом гідротермічних умов вирощування кавуна був 2021 рік ($ГТК = 0,79$) в якому температурно-гідрологічний режим за вегетаційний період кавуна сприяв отриманню високої загальної урожайності, а середньо-сортове за цією ознакою по колекції складало – 42,06 т/га.

Список використаних джерел

1. Кліматичне районування України. Карти України. URL: <http://geomap.land.kiev.ua/zoning-12.html>
2. Харківський регіональний центр з гідрометеорології. Офіційний інформаційний сервер. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>
3. Клименко В. Г., Клубань С. С. Гідрокліматичні ресурси Харківської області: методичний посібник для студентів географів. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. 34 с.
4. Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. Мировой агроклиматический справочник. Л.: Гидрометеиздат, 1937. С. 5–27.
5. Linnik Z. P, Sergienko O. V., Lukyanchikova O. A. Productivity of watermelon output in the conditions of the forest-steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2021. Vol. 11. № 7. P. 190–196. DOI: 10.15421/2021_258.



РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ГІБРИДИЗАЦІЇ ЗА ПРОВЕДЕННЯ ПРОСТИХ ТА СКЛАДНИХ МІЖСОРТОВИХ СХРЕЩУВАНЬ

Павлов А., аспірант

Лісова Ю., к. с.-г. н.

Ільчук Р., д. с.-г. н., старший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону, Україна

andrii.pavlove@gmail.com

Цілеспрямоване ведення селекційної роботи з культурою картоплі стосовно одно з основних показників, а саме – продуктивність, є одним з основних напрямків, оскільки отримані результати мають безпосередній вплив на кількісні показники отриманої продукції.

За врахування вимоги виробництва науковцями розробляються нові і удосконалюються вже існуючі методи селекції картоплі. Великий об'єм матеріалу, що створено на основі міжсортової та міжвидової гібридизації дає змогу розширити генетичну основу вихідного матеріалу, покращити результативність роботи, створити сорти картоплі, що поєднують в собі господарсько-цінні ознаки з високою урожайністю.

Міжвидова та внутрішньовидова гібридизація, багаторазові добори і випробування відібраних генотипів (за продуктивністю, скоростиглістю, крохмалистістю і стійкістю проти хвороб) є основними методами в селекції картоплі [1], а для розширення у сортів та гібридів картоплі спадкових змін

застосовують хімічні мутагени та гамма-промені [2].

Нові сорти вітчизняної і зарубіжної селекції є перспективним вихідним матеріалом, який рекомендується використовувати в селекції на ту чи іншу ознаки [3].

За проведення схрещувань в межах виду *S.tuberosum* материнськими формами рекомендується брати сорти, що більш пристосовані до місцевих ґрунтово кліматичних умов. А ті ознаки, яких у материнському сорті мало, потрібно у компенсувати за рахунок батьківської вихідної форми. За схрещення гібридів міжвидового походження, кращі результати можна отримати, коли за материнську форму використовується культурний сорт [4].

Комплексна оцінка вихідного матеріалу різного походження та врахування його групи стиглості є основними чинниками за підбору батьківських форм для гібридизації.

Таблиця 1

Характеристика батьківських пар та результативність гібридизації при простих міжсортних схрещуваннях *

| Батьківські пари та їх характеристика | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------|-----------------------|-----|----------------------|------------------------|
| ♀ x ♂ | | група стиглості батьківських форм | | продуктивність, г/кущ | | запилено квіток, шт. | зав'язалось ягід, шт/% |
| | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | | |
| Фотинія | x | середньо-стиглий | середньо-стиглий | 584 | 578 | 96 | 30,7 / 32,0 |
| Легенда | | | | | | | |
| Ірга | x | середньо-стиглий | середньо-стиглий | 620 | 580 | 108 | 22,9 / 21,2 |
| Мирослава | | | | | | | |
| Диво | x | середньо-ранній | середньо-стиглий | 420 | 578 | 98 | 30,8 / 31,5 |
| Легенда | | | | | | | |
| Слава | x | середньо-стиглий | середньо-пізній | 409 | 395 | 105 | 48,9 / 46,6 |
| Оksamит-99 | | | | | | | |
| Легенда | x | середньо-стигла | середньо-пізня | 578 | 390 | 102 | 24,5 / 24,0 |
| Слаута | | | | | | | |
| Електра | x | середньо-стиглий | середньо-стиглий | 520 | 405 | 104 | 27,7 / 26,7 |
| Віра | | | | | | | |

*Примітка. В останній колонці показників кількості ягід, що завязались – в чисельнику штуки (шт), в знаменнику відсотки (%).

Як вихідний матеріал з високою продуктивністю бульб використовували сорти картоплі української та зарубіжної селекції: Ірга, Мирослава, Фотинія, Легенда, Електра, Тайфун, Слава та інші, з високою крохмалистістю бульб – сорти картоплі - Мирослава, Диво, Слава, Оксамит-99, Слаута, Електра, Алюетт, Тайфун та гібриди, створені на основі простих міжсортних схрещувань. Ці

гібриди використали для передачі потомству ознаки стійкості проти фітофторозу, тому що стійкість у них була практично найвищою і становила 7,0-8,5 бала та високої крохмалистості – 18,3-19,9 %.

Основні показники господарсько-цінних ознак, група стиглості батьківських форм та результати гібридизації наведені в таблицях 1 та 2.

Результативність гібридизації в значній мірі залежала від походження вихідного матеріалу. Найбільша кількість ягід, що зав'язались, а саме від 22,9-48,9 шт з відсотком 21,2-46,6, зав'язалось у комбінаціях там, де батьківськими парами було використано сорти картоплі.

За проведення гібридизації у простих міжсортових схрещуваннях відсоток зав'язаних ягід в популяціях був найбільшим 46,6 % у комбінації Слава х Оксамит-99, тоді як за складних міжсортових схрещуваннях лише 28,3 % у комбінації Тайфун х (Невська х Мавка).

Таблиця 2

Характеристика батьківських пар та результативність гібридизації при складних міжсортових схрещуваннях *

| Батьківські пари та їх характеристика | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------|-----|----------------------|--------------------------|
| ♀ x ♂ | група стиглості батьківських форм | | продуктивність, г/кущ | | запилено квіток, шт. | зав'язалось ягід, шт / % |
| | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | | |
| Щедрик х (Крініца х Дубравка) | ранньо-стиглий | середньо-рання | 345 | 430 | 78 | 12,6 / 16,1 |
| (Карпатська х Пригожа) х Алюетт | середньо-ранній | середньо-ранній | 393 | 355 | 84 | 12,3 / 14,7 |
| (Слава х Памір) х Тайфун | середньо-стиглий | середньо-стиглий | 450 | 575 | 80 | 12,4 / 15,5 |
| Тайфун х (Невська х Мавка) | середньо-стиглий | середньо-ранній | 575 | 450 | 106 | 30 / 28,3 |
| Кіммерія х (Виток х Скарбниця) | ранньо-стиглий | середньо-пізній | 393 | 609 | 100 | 21,6 / 21,6 |

*Примітка. В останній колонці показників кількості ягід, що зав'язались - в чисельнику штуки (шт), в знаменнику відсотки (%).

Найбільш вдалими були комбінації, де за одну з батьківських форм використовували середньостиглий сорт Легенда. Схрещування сорту Легенда (♀) з сортом Слаута (♂) дозволило отримати 24,5 шт з відсотком зав'язаних ягід – 24,0, Фотинія ♀ x Легенда ♂ – 32,0, Диво ♀ x Легенда ♂ – 21,2 %.

Використання в гібридизації батьківською чи материнською формами раніше створених нами гібридів та сортів картоплі української і закордонної селекції різних груп стиглості, відсоток вдалих схрещувань був невисоким і коливався в межах від 14,7 до 28,3 %. Найбільше зав'язалось ягід в комбінації Кіммерія x (Виток x Скарбниця) – 21,6 і Тайфун x (Невська x Мавка) – 28,3 %.

Таким чином, прості та складні міжсортіві гібриди, створені на основі вітчизняних і зарубіжних сортів в умовах Західного Лісостепу використані як батьківські форми, проявляють високі показники окремо або комплексу корисних відзначених ознак: продуктивність одного куща, багатобульбовість, високий вміст сухої речовини та крохмалю, стійкості проти фітофторозу. Слід також відзначити, що вони характеризуються високою фертильністю пилку, що забезпечує задовільну або добру результативність проведеної гібридизації.

Бібліографічний список

1. Borodai V. V., Parfenyuk A. I. Prevalence and development of major diseases of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in Ukraine. *Agroecological journal*. 2018. No. 4. P. 82-87.

2. Cherednychenko L. M., Furdyga M. M., Tomash A. I. Evaluation of tubers of potato breeding material for resistance to fusarium dry rot using artificial infection. *Potato farming*. 2019. Issue 44. P. 64- 70.

3. Fedorchuk S. V. The influence of chemical biopreparations, biological and growth regulators on the development of pathogens *Alternaria solani* and *Phytophthora infestans*. *Taurian Scientific Bulletin*. Kherson, 2017. No. 98. P. 128-133.

4. Завірюха П. Д., Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Стан, проблеми і перспективи селекції картоплі у Західному регіоні України. *Картоплярство України*. 2009. № 1/2 (14/15). С. 6–12.



ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНОФОНДУ *CYPERUS ESCULENTUS* L. ВІТЧИЗНЯНИМИ ЛІНІЯМИ

Позняк О.¹, молодший науковий співробітник

Тризуб З.¹, науковий співробітник

Чабан Л.¹, науковий співробітник

Кондратенко С.², д.с.-г.н., старший науковий співробітник

¹Дослідна станція «Маяк»

¹Інституту овочівництва і баштанництва НААН, Україна

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Україна

konf-dsmayak@ukr.net

Смикавець їстівний, або чуфа (*Cyperus esculentus* L.) – єдиний культурний вид роду *Cyperus* – харчова, олійна, крохмаленосна рослина із родини Осокових (Cyperaceae). Має високі цілющі і дієтичні властивості. Бульби за смаком нагадують лісовий горіх, вживаються сирими і у переробленому вигляді. Вони мають тверду оболонку, хрусткий м'якуш, солодкі, мають приємний мигдальний присмак. Харчова цінність висока: містять 20-25% жирної олії (ліпідів), 20-35% крохмалю, 12-28% цукрів і 5-9% білка. Споживають бульби як ласощі сирими, вареними, смаженими; їх перемелюють на борошно, з підсмажених виготовляють сурогати кави і какао. В кондитерській промисловості із бульб смикавцю їстівного готують спеціальні сорти печива і тортів, цукерок, халви та інших солодоців. З них виготовляють харчову олію, яка густіє за кімнатної температури, вона не поступається оливковій. Олію вживають безпосередньо в їжу, використовують в консервній промисловості, медицині, парфумерії, техніці (як мастило для інструментів точної механіки) [1].

У процесі селекції та наукових експериментів створюється або виявляється велика кількість форм рослин, які не включаються до Державного Реєстру як сорти, що використовуються у виробництві, але є цінними як вихідний матеріал для селекції, наукових досліджень тощо. Ці форми рослин є об'єктами інтелектуальної власності, права на яку повинні бути захищені, а також національне надбання держави, яка повинна здійснити цей захист. Зразки, створені в науково-дослідних установах, з метою їх активного використання в селекційних та наукових програмах і надійного збереження в банку генетичних ресурсів рослин, реєструються в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України [2].

До об'єктів інтелектуальної власності, створених на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, належать сорт і дві лінії смикавця їстівного (чуфи): Запас [3], Кочівник та Бурштин України. Селекційна робота зі смикавцем їстівним (чуфою) проводиться за сучасними методиками [4]

з урахуванням біологічних особливостей цього виду.

Сорт Запас після проведення науково-технічної експертизи в Національному центрі генетичних ресурсів рослин внесений до Національного генбанку за № UE 1400008 [5].

Метод створення - клоновий добір із екоформи, походженням із півдня України. Урожайність бульб 32,9 т/га, маса бульб з однієї рослини 350 г, середня кількість бульб з рослини більше 260 штук, маса 1000 бульб 1560 г). Довжина бульби 2,1 см, ширина 1,8 см. Вегетаційний період 155 діб.

Висота рослини 45 см. Кількість листкових пучків (парцел) на рослину велика – більше 150. У пучку середня кількість листків – 4-8. Листки зеленого забарвлення помірної інтенсивності. За формою листкова пластинка лінійна. Довжина листкової пластинки 40-45 см, ширина 5-6 мм. Зубчастість і опушеність листка відсутні. За габітусом рослина напівпохила. Бульби видовжено-яйцеподібної форми, коричневого забарвлення. Горбкуватість на поверхні бульб наявна. В умовах Чернігівської області рослини сорту Запас не цвітуть, розмножується виключно вегетативним способом.

Лінії Кочівник та Бурштин України, створені в установі, передані для проведення експертизи в Національний центр генетичних ресурсів рослин у 2023 році. Лінія Кочівник створена методом клонового добору із гетерогенної популяції, походженням із Замбії, лінія Бурштин України – методом клонового добору із сорту Запас за ознакою «слабка інтенсивність коричневого забарвлення бульби».

Лінія Кочівник характеризується високою урожайністю бульб – 20,9 т/га, середня кількість бульб з однієї рослини 195 штук, середня маса бульб з однієї рослини 360,7 г; маса 100 товарних бульб 185,0 г.

Морфологічні ідентифікаційні ознаки. Рослина за висотою середня (55 см), кількість листкових пучків (парцел) на рослину мала – 30 штук, габітус рослини напівпрямий. Кількість листків у пучку велика – 10-12 штук. Листки зеленого забарвлення помірної інтенсивності. За формою листкова пластинка лінійна. Довжина листкової пластинки 56 см, ширина 7-9 мм. Зубчатість і опушеність листка відсутні. Бульби округлої форми, довжиною 1,7 см і шириною 1,6 см (індекс форми 1,06), інтенсивність коричневого забарвлення бульб слабка. Горбкуватість на поверхні бульб наявна. Лінія вирізняється округлою формою бульб, слабкою інтенсивністю коричневого забарвлення бульб та здатністю цвісти в умовах північного Лісостепу України (в окремі роки ступінь цвітіння сягає 100% рослин).

Лінія Бурштин України характеризується високою урожайністю бульб – 21,8 т/га, середня кількість бульб з однієї рослини 252 штук, середня маса бульб з однієї рослини 383,0 г; маса 100 товарних бульб 152,4 г.

Морфологічні ідентифікаційні ознаки. Рослина висотою 46 см, кількість листових пучків (парцел) на рослину середня – 120 штук, габітус рослини півпрямий. Кількість листків у пучку 6-8 штук. Листки зеленого забарвлення помірної інтенсивності. За формою листової пластинки лінійна. Бульби видовжено-яйцеподібної форми, довжиною 2,2 см і шириною 1,3 см (індекс форми 1,69), інтенсивність коричневого забарвлення бульб слабка. Горбкуватість на поверхні бульб наявна.

Лінія вирізняється видовжено-яйцеподібною формою бульб у поєднанні зі слабкою інтенсивністю їх коричневого забарвлення. Вегетаційний період обох ліній близько 150 діб.

Сфери освоєння сорту Запас: приватний сектор, сільськогосподарські підприємства різних форм власності та господарювання; ліній Кочівник та Бурштин України - селекційні науково-дослідні установи.

Бібліографічний список

1. Позняк О. Смикавець їстівний, або чуфа. *АгроСвіт*. Полтава: Ляшенко В.Г., 2014. №11 (21). С. 8-9.
2. Бондаренко В.М., Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. та ін. Реєстрація колекцій і цінних зразків генофонду рослин України – один із напрямків їх надійного збереження і ефективного використання. *Інноваційні напрями наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва: Збірник тез III-ої Міжнародної наукової конференції молодих вчених, присвяченої 40 річниці утворення Ради молодих вчених в ІР ім. В.Я. Юр'єва (20-22 червня 2006 р.)*. Харків, 2006. С. 11-12.
3. Позняк О.В., Чабан Л.В. Вітчизняний сорт смикавця їстівного (чуфи) 'Запас'. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 20 квітня 2018 р.) / НААН, МПП ім. В. М. Ремесла, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин*. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 69-70.
4. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. [За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка]. Харків, 2001. 644 с.
5. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1348. Смикавець їстівний (чуфа) сорт Запас. Автори: Позняк О.В., Чабан Л.В., Дзюба Л.Б. Запит № 002474 від 12.01.2012 р. Видано 05.10.2015 р. № реєстрації Національного каталогу UE 1400008.- НЦГРРУ, 2015.



ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ В СЕЛЕКЦІЇ РЕДИСКИ ПОСІВНОЇ *RAPHANUS SATIVUS VAR. RADICULA (PERS.) SAZONOVA*

Овчіннікова О.П., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник,

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Підлубенко І.М., кандидат с.-г. наук, в.о. доцента, Львівський національний університет природокористування

ovchinnikova808@ukr.net

Першим кроком у селекції рослин є ідентифікація відповідних генотипів, що містять потрібні гени серед існуючих сортів, або створення таких, які ще не зустрічається в природі.

У природі відбуваються варіації в основному в результаті мутацій, і без цього селекція рослин була б неможливою. У цьому контексті основною метою селекції на основі мутацій є розробка та вдосконалення добре адаптованих сортів рослин шляхом модифікації однієї або двох основних ознак для підвищення їх продуктивності або якості [1].

Як фізичний, так і хімічний мутагенез використовується для індукування мутацій у насінні та інших посадкових матеріалах. Потім у першому поколінні проводиться відбір за цінними агрономічними ознаками, завдяки чому більшість мутантних ліній можна відкинути.

Якщо цінні агрономічні ознаки підтверджуються в другому та третьому поколіннях через очевидну фенотипову стабільність, лише тоді мутантні лінії з бажаними ознаками вибираються як новий сорт або як батьківська лінія для схрещування та наступного розведення.

Нові сорти, отримані шляхом індукованого мутагенезу, використовуються у всьому світі: рис у В'єтнамі, Таїланді, Китаї та США; тверда пшениця в Італії та Болгарії; соя у В'єтнамі та Китаї; пшениця в Китаї; а також бобові продовольчі культури в Пакистані та Індії[2].

Таким чином мутаційна селекція для створення нових сортів сільськогосподарських культур у всьому світі є гнучким та практичним підходом, який дає можливість створити принципово новий селекційний матеріал у короткі строки.

Останнім часом серед новітніх методів селекції на редисці посівній європейській використовують фізичний і хімічний мутагенез для отримання мікромутацій, що сприяють розширенню спектра генотипової мінливості [3-5].

З метою розширення спектру генотипової мінливості редиски посівної на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН був закладений дослід з вивчення хімічного мутагенезу відповідно методичних рекомендацій С.П.Пономаренко [6].

Як об'єкти досліджень, в досліді використовувалися чотири сорти редиски Рубін, Богиня, Базис, Ксенія та лінії, створенні при обробці сортів-стандартів відповідними хімічними мутагенами. У якості хімічних мутагенів використовувалися речовини – еталонний препарат: диметилсульфат (ДМС) та 4 препарати, які за хімічною складом є аналогами ДМС: Д-2МУ, Д-3МУ, ДМУ-9А, ДМУ-10А, синтезовані в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України.

При обробці насіння мутагенами дія проходить на багатоклітинній структурі і мутація може виникнути в одній, декількох або у кожній клітині. Основна кількість індукованих мутацій – рецесивні і з'являються у другому або третьому поколінні після самозапилення мутантних рослин. Однак хімічні мутагени індукують у багатьох культур високу частоту домінантних морфологічних і фізіологічних мутацій, які проявляються у M_1 і можуть представляти цінність для селекції [7-8].

Упродовж росту і розвитку мутантних рослин проводили фенологічні спостереження, відмічали зміни морфотипу, проводили індивідуальні добори за проявом нетипових для батьківських форм якісних ознак.

В наступних поколіннях відмічали наявність або відсутність мутацій (зміна форми та кольору коренеплодів). Мутаціями вважали тільки ті зміни ознак рослин, які спадкувались у наступних поколіннях. Мутації виділяли шляхом візуального огляду рослин під час проходження ними основних фаз росту і розвитку.

Таким чином, для нас важливим науковим питанням було залучити у селекційний процес явище хімічного мутагенезу для створення нового покоління ліній і сортів.

Обробка препаратом ДМС насіння редиски в залежності від концентрації діючої речовини та генотипу вихідного матеріалу вплинула на проходження окремих фенофаз упродовж вегетаційного періоду: у цілому обробка прискорила появу сходів мутантних рослин, що привело до скорочення вегетаційного періоду на 2-4 доби. Скорочення вегетаційного періоду призвело до переходу мутантних зразків у більш ранні групи стиглості у порівнянні з вихідними необробленими зразками.

За умов використання обробки ДМС (0,01%) спостерігалася зміна забарвлення коренеплодів у зразків: Богиня (2 фіолетових, 1 коричневий, 1 білий), Рубін (6 фіолетових, 2 білих та 1 рожевий коренеплід).

За умов використання ДМС (0,005 %), спостерігалася зміна забарвлення та форми у таких зразків: Богиня (5 фіолетових округлої форми.), Французький сніданок (1 фіолетовий, 1 білий коренеплід). У деяких варіантах обробки хімічні мутагени діяли токсично на процес формування не тільки коренеплодів, але й

насіння у рослин покоління M2, тому від них не вдалося отримати насіння – це відбори зі зразка Рубін (білі та фіолетові коренеплоди) та Богиня (білі коренеплоди).

Наші дослідження показали, що найбільша кількість змін за морфотипом (зміна забарвлення та форми коренеплодів) спостерігалася при обробці насіння редиски супермутагеном ДМС з концентрацією діючої речовини 0,01%.

За результатами оцінки мутантних ліній, отриманих від обробки хімічними мутагенами ДМС та його похідних встановлено, що морфологічні мутації, що були відібрані - збереглися і при їх подальшому репродукуванні, що дало можливість провести для селекції добори коренеплодів з проявом нових якісних ознак. Так за умов використання мутагену ДМС (0,01 %) у мутантної лінії з сорту Рубін була відмічена зміна кольору та форми коренеплодів, яке зберігалось при репродукуванні.

Дослідженнями доведено, що мутаген диметилсульфат та його похідні сприяють отриманню, як спонтанних мутацій, так і індукованих, які у більшості домінують і з'являються на коренеплодах редиски у потомстві M1 після обробки насіння перед сівбою. Важливим фактором є показник технічної стиглості доборів, яка скоротилася на 1-4 доби у вихідних ліній. При цьому зросла якість сформованих мутантних коренеплодів.

Таким чином, при створенні принципово нового матеріалу редиски мутаційна селекція належить до ефективних напрямів у виведенні нових генотипів за комплексом цінних господарських ознак і стійкістю проти хвороб і стресових факторів.

Бібліографічний список

1. Liang, R.F. and He, L.F. (2018) The Study Progress of Crop Breeding via EMS. Seed, 2. 47-49.
2. Uauy, C., Paraiso, F., Colasuonno, P., Tran, R.K., Tsai, H., Berardi, S., Comai, L. and Dubcovsky, J. (2009) A Modified TILLING Approach to Detect Induced Mutations in Tetraploid and Hexaploid Wheat. BMC Plant Biology, 9, 115.
3. Hu T, Wei Q, Wang W, Hu H, Mao W, Zhu Q, et al. (2018) Genome-wide identification and characterization of *CONSTANS-like* gene family in radish (*Raphanus sativus*). PLoS ONE. Volume 13(9). P. 211-215.
4. Yun Pei, Nan Yao, Lei He, Daixin Deng, Wei Li, Wanping Zhang (2019). Comparative study of the morphological, physiological and molecular characteristics between diploid and tetraploid radish (*Raphanus sativus* L.), Scientia Horticulturae, Volume 257.
5. Kim, K.H., Moon, E., Kim, S.Y., Choi, S.U., Lee, J.H. and Lee, K.R. (2014) 4-Methylthio-butanyl Derivatives from the Seeds of *Raphanus sativus* and Their

Biological Evaluation on Anti-Inflammatory and Antitumor Activities. Journal of Ethnopharmacology, 151, 503-508.

6. С. П. Пономаренко (2010). Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография. Київ.: «НІЧЛАВА». 472 с

7. Agrawal N, Gupta M, Banga SS, Heslop-Harrison JP.(2020). Identification of Chromosomes and Chromosome Rearrangements in Crop Brassicas and *Raphanus sativus*I: A Cytogenetic Toolkit Using Synthesized Massive Oligonucleotide Libraries. Frontiers in Plant Science. P. 45-56.

8. Marshall DL, Evans AS. (2016). Can selection on a male mating character result in evolutionary change? A selection experiment on California wild radish, *Raphanus sativus*. American Journal of Botany. Mar;103(3):553-567.



РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЛОХИНИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРІЗКИ

Савіна О., д. с.-г. н, професор

Попович Г., к. б. н., доцент

Шейдик К., к. с.-г. н., доцент

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

profsavina@gmail.com; halina.popovich@uzhnu.edu.ua;

caroline.sheydik@uzhnu.edu.ua

Молодий кущ лохини протягом перших кількох років утворює велику кількість пагонів. В наступні роки, в міру збільшення розміру та габаритів куща, утворення нових пагонів поступово сповільнюється. З часом врожайність старого куща зменшується через відсутність нового приросту з плодовими бруньками. Важливим елементом у технології вирощування лохини є обрізка. Обрізку виконують для збереження нормальної сили росту і продуктивності кущів, отримання ягоди крупного розміру та для полегшення збору врожаю. Якщо обрізку дорослих рослин не проводити, вони швидко стають високими, занадто розкидистими та зменшують власну продуктивність [1, 2].

Метою роботи є вивчення і порівняння процесів росту та формування продуктивності лохини за різних способів обрізки. Дослідження проводили на виробничих насадженнях лохини в умовах Закарпаття. Об'єктами досліджень слугували сорти різних строків досягання Блюкроп, Чендлер і Ліберті. Способи обрізки: 1 – оптимальна (видалення старих не продуктивних пагонів, укорочення молодих пагонів на 1/3, нормування пагонів – 5 скелетних, 6–8 молодих); 2 – слабка (видалення старих не продуктивних пагонів); 3 – без обрізки (контроль).

Основні обліки і біометричні виміри проводили згідно методики оцінки ягідних культур на відмітність, однорідність і стабільність [3].

Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду у сорту Блюкроп складала 205 днів, Ліберті – 207 днів та Чандлер – 217 днів. Початок набрякання бруньок раніше відмічено у сорту Блюкроп – 5-8.04, у Ліберті – 12-15.04 квітня, в той час як у пізнього сорту Чандлер – 15-25.04.

Фаза початку досягання ягід швидше наступала у сорту Блюкроп у варіанті без обрізки (7-10.06), за два збори отримано 57% урожаю (тривалість збору 23 дні). В той же час за оптимальної обрізки у цього ж сорту зібрано 76% врожаю (17 днів збору) при вступанні в плодоношення 20-25.06.

Сорт Чандлер найменше реагував на спосіб обрізки. Період збору врожаю був коротшим при оптимальній обрізці (30 днів), отримали 45% урожаю. У варіантах зі слабкою обрізкою та в контролі обсяг зібраного урожаю був однаковим і сягав 42% (тривалість збирання ягід 35 та 37 днів відповідно).

Збір плодів у варіанті без обрізки розпочався на 5-10 днів пізніше і тривав на тиждень довше, порівняно з іншими варіантами. За масою ягоди слід відмітити сорт Чандлер – 3,8 г за всіх варіантів досліду. В той же час у сорту Блюкроп за оптимальної обрізки фіксували ягоди з масою 3,1 г, в сорту Ліберті найбільш крупні ягоди 3,0 г – за оптимальної обрізки та в контролі.

Найвищий урожай з куща відмічали за оптимальної обрізки у всіх сортів. Так, у сорту Чандлер – 3304 г проти 2800 г контролю, Блюкроп – 3204 г проти 2700 г, Ліберті 2980 г проти 2680 г контролю.

За висотою куща сорт Блюкроп забезпечив 182 см у першому варіанті за оптимальної обрізки, на варіанті зі слабкою обрізкою за цим показником рослини сягали 174 см і 170 см у контролі. Найвищими були кущі сорту Чандлер також у першому варіанті (178 см проти 170 см контролю). Найменшу висоту фіксували у сорту Ліберті 150 см у контролі, в інших варіантах – 156 та 153 см відповідно.

За оптимальної обрізки у сортів Чандлер і Ліберті відмічали формування 70% крупних ягід, в той же час у сорту Блюкроп – 40% проти 50% у варіанті з контролем. У другому варіанті 50% великих ягід фіксували в сортів Блюкроп і Чандлер, у Ліберті – тільки 30%. Найменше крупної ягоди спостерігали у сорту Ліберті в контролі (25%).

Упродовж досліджень встановлено, що за слабкої обрізки рослини при загущенні низькопродуктивними гілками більш сприйнятливі до хвороб та шкідників, за ними значно важче доглядати і, в подальшому, збирати урожай. За сильної ж обрізки утворюється більше пагонів, які забирають поживні речовини і не можуть сформуватись до повного плодоношення. Порушення правил обрізки призводить до підвищеної сприйнятливості до морозів, слабшого або сильнішого росту і зниження врожайності. Слабка обрізка або її відсутність, порівняно з

оптимальною, затримує плодоношення, зменшує урожай та його якість. Таким чином, як слабка обрізка, так і її відсутність призводили до зниження якості урожаю та його кількості.

Бібліографічний список

1. Pritts, M. (2014). Blueberry pruning and rejuvenation. Ithaca, New York.
2. Савіна, О., Попович, Г., Шейдик, К., & Зозуля, І. (2024). Формування продуктивності лохини за різних способів мульчування. Grail of Science, (37), 155 – 160.
3. Методика проведення експертизи сортів лохин і чорниць (*Vaccinium angustifolium* Aiton; *V. corymbosum* L.; *V. formosum* Andrews; *V. myrtilloides* Michx.; *V. myrtillus* L.; *V. virgatum* Aiton; *V. Simulatum* Small) на відмінність, однорідність і стабільність. (2012). Київ: УІЕСР.



МОНІЛІОЗ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР ЯК ОДНЕ З НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОДОЛАННЯ

Лядська І., к. с.-г. н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Innaladska@gmail.com

Кісточкові культури – це велика група плодових дерев, до них відносять вишню, персик, сливу, абрикос, черешню. Плоди цих культур характеризуються високими смаковими якостями, оптимальним поєднанням цукрів і органічних кислот, великим різноманіттям вітамінів. Їх вживають не тільки у свіжому вигляді, вони є також цінною сировиною для переробки [1].

Більшість кісточкових дерев дуже чутливі до ряду захворювань. Однією з небезпечних і найпоширеніших хвороб є моніліоз. Уражує всі кісточкові культури, але особливо шкодочинить на абрикосах, вишнях, черешнях (фото 1).



Фото 1. Уражений пагін черешні

Збудником хвороби є недосконалий гриб *Monilia cinerea* Bonord. = *Monilia laxa* (Her) із порядку *Hymenomycetales*. Моніліоз може проявитись у двох формах: наприкінці або відразу після цвітіння — у формі моніліального опіку, а також у літній період – у формі плодової гнилі (плоди загнивають і вкриваються нальотом конідіоспор) [2].

Раптове засихання листя, квіток, молодих пагонів все це прояви захворювання. Уражені частини довгий час лишаються на дереві (фото 2). Така рослина має вигляд обпаленої вогнем, через що ця стадія розвитку хвороби отримала назву - моніліальний опік. Оптимальними умовами для розвитку захворювання є волога прохолодна погода під час цвітіння плодових культур. Здебільшого квітки уражуються патогеном під час повного розпукування. У період опадання пелюсток і утворення зав'язі сприйнятливість квіток зменшується.



Фото 2. Ураження персика

Улітку гриб уражує плоди, як наслідок вони загнивають і вкриваються нальотом конідіоспор. Помічено, що збудник хвороби уражує переважно плоди з порушенням цілісності шкірки внаслідок розтріскування, механічних пошкоджень або уколів комахами-шкідниками [2]. Наприклад пошкодження ягід вишні і черешні вишневою мухою може посприяти подальшому ураженню цих плодів моніліозом [3].

Отже, спори гриба на деревах зберігаються упродовж усього сезону вегетації, і агротехнічні заходи з червня по серпень дають хороший ефект, помітний уже навесні наступного року. Вони мають профілактичний характер і спрямовані головним чином на знищення джерел інфекції й обмеження розвитку хвороби в період вегетації. Такими заходами є вирізання та знищення рано весною до і після цвітіння уражених монілією пагонів, знімання з дерев муміфікованих плодів, збирання падалиці. Крім того, обрізування дерев, проріджування крони також сприяє зменшенню розвитку хвороби. Велике

значення мають заходи, спрямовані на боротьбу із шкідниками плодкових культур.

Високу ефективність в боротьбі з хворобою має застосування хімічних засобів захисту. Можна використовувати препарати міді, проводячи обприскування на початку рожевого бутону, після цвітіння й через 12–14 днів після другої обробки. Достатньо ефективним є використання в зазначені терміни і інших препаратів фунгіцидної дії таких як Скор, Хорус, Стробі [4].

Для зменшення ймовірності ураження рослин перевагу варто надавати сортам дерев які мають відмінну стійкість до хвороб і шкідників. Також велику ефективність мають вчасно проведені профілактичні а при необхідності і лікувальні заходи. Все це в комплексі дозволить отримувати високі і сталі врожаї смачних фруктів.

Бібліографічний список

1. Журнал “Ягідник” №5 (35) 2023 р. <http://www.jagodnik.info/kistochkovi-kultury-na-chasi-rozvytok-galuzi/>
2. Нагорна Л. Моніліоз - небезпечна хвороба кісточкових культур. Журнал Агробізнес сьогодні, 2021р. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21855-monilioz-nebezpechna-khvoroba-kistochkovykh-kultur.html>
3. Лядська І. В., Шапошнікова Г. С. Шкодочинність вишневої мухи на плодкових культурах Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2019 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2019. 306 с.
4. Лядська І. В., Головка О. Ю. Курчавість листя персика як найбільш розповсюджене грибкове захворювання та методи боротьби з ним. Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції м. Дніпро 16 – 17 листопада 2022 р. С. 129 – 131.



СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНИЙ ЗАХИСТ СЛИВОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ХВОРОБ

Юрик Л., науковий співробітник

Крикун Н., агроном

Дослідна станція помології ім.Л.П.Симиренка, Україна

e-mail: mliivis@ukr.net

Сільське господарство України потребує високої культури землеробства. Захист рослин від хвороб, шкідників, бур'янів є однією із важливих складових сучасного аграрного виробництва. Щорічні втрати врожаю від шкідливих

організмів в Україні вдвічі більші, ніж у середньому в світі, зокрема втрати плодівих культур становлять 40-45%. За даними ФАО світові втрати становлять 75 млрд. дол. на рік, безпосередньо від хвороб – 30 млрд. дол. Середньорічний недобір врожаю складає близько 26 млн. т [1].

Сучасна наука має орієнтувати сільське господарство на застосування екологічно безпечних та економічно доцільних методів захисту рослин. Отримати високі врожаї товарної продукції без всебічно обґрунтованого належного захисту насаджень від шкідливих організмів практично неможливо. Сьогодення ставить вимогу створення і впровадження у виробництво безпестицидних технологій захисту рослин та біометоду. Саме в аспекті відмови від отрутохімікатів надважливим є курс України на імплементацію законодавства і підходів ЄС, де біологічний контроль та інтегрований метод боротьби зі шкочинними організмами набув широкого впровадження [2].

Погодно-кліматичні умови останніх років сприяють зростанню шкочинності хвороб всіх етіологій (грибної, бактеріальної, вірусної) на всіх культурах, а також збільшенню їх епіфітотійного поширення.

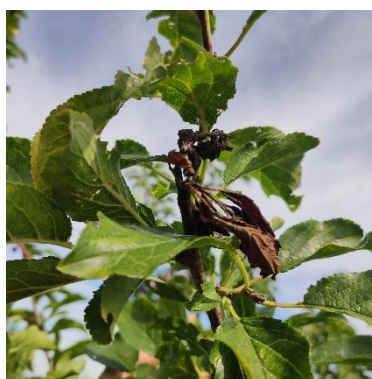
Слива – високоврожайна кісточкова культура, поживні та смачні плоди якої мають багатий хімічний склад (цукри, органічні кислоти, пектинові речовини, а також вітаміни С, В₁, В₂, В₉, Р, РР, Е, провітамін А (каротин), дубильні речовини, мінеральні солі). Їх споживають свіжими та використовують для виготовлення повидла, варення, компотів, мармеладів, желе, пастили, цукатів, соків та чорносливу. За даними ФАО, у світі слива вирощується на площі 2649,0 тис. га, валовий збір становить 12608,7 тис. т. Україна замикає перший десяток країн як за загальною площею насаджень (19,6 тис. га, в тому числі плодоносних 17,3 тис. га), так і за валовим виробництвом плодів (181,1 тис. т при рівні врожайності 10,2 т/га) [3].

Сливові насадження – багаторічний біоценоз, де через неможливість проведення плодозміни (монокультура) відбувається накопичення інфекції. Найбільш поширеними грибними хворобами кісточкових культур є моніліоз, клястероспоріоз, кокомікоз, полістигмоз (збудники сумчасті гриби).

Дослідження проводили протягом 2021-2023 р. у сливових насадженнях Дослідної станції помології ім. Л.П.Симиренка ІС НААН 2002 та 2004 років посадки, яка знаходиться у східній частині Правобережного Лісостепу України. Обліки проводили згідно загальноприйнятих методик [4]. Мета – уточнення динаміки розвитку хвороб; визначення ступеню ураження сортів та форм сливи моніліозом і клястероспоріозом; вивчення ефективності фунгіцидів різного походження у боротьбі з даними патогенами.

Згідно наших досліджень, найшкочиннішими грибними хворобами у насадженнях сливи є моніліоз (*Monilia cinerea*) та клястероспоріоз

(*Clasterosporium carpophilum*).



Clasterosporium carpophilum

Monilia cinerea (весняна та літня форми)

З метою покращення фітосанітарного стану сливових насаджень проводили випробування препарату Гаупсин (5; 6 л/га) та комбінацій препаратів Хорус 75% в.г. (0,3 кг/га) + Ізабїон Р (3 л/га) і Ембрелія 140 SC (1,5 л/га) + Ізабїон Р (3 л/га). Гаупсин – універсальний біопрепарат, має фунгіцидні та інсектицидні властивості і стимулює ріст, створений на основі штамів бактерії *Pseudomonas aureofaciens* та продуктів їх метаболізму. Він нетоксичний для людей, тварин, риб, бджіл, не накопичується в рослинах, ґрунті, не впливає на смак і колір вирощеної продукції. Біопрепарат тваринного походження Ізабїон використовували як підсилювач дії фунгіцидів, складовою якого є необхідні для швидкого росту й розвитку рослини амінокислоти і пептиди, завдяки чому збільшується продуктивність і покращується якість урожаю, значно підвищується стійкість рослин до біотичних та абіотичних факторів. Ембрелія – помірно токсичний фунгіцид захисної та лікувальної дії. Безпечний для бджіл та має високу біоефективність.

У боротьбі з моніліозом та клястероспоріозом було проведено обприскування у фенофазі розвитку дерев сливи «відокремлення бутонів» і «білий бутон» та після «закінчення цвітіння». Розвиток хвороби (моніліоз) за роки досліджень становив 6,5-9,8%, тоді як у контрольному варіанті (обробіток водою) – 37,9%. Проти клястероспоріозу розвиток хвороби стримувався на рівні 5,9-9,6%, на контролі – 34,8%. Технічна ефективність (середнє за 2021-2023 рр.) досліджуваних препаратів проти моніліозу становила 74,2-82,8%, проти клястероспоріозу – 74,0-83,9%. Найвищою вона була у препараті Гаупсин (6 л/га) проти моніліозу 82,8%, клястероспоріозу – 83,9%. Технічну ефективність вище 80% у боротьбі з обома патогенами показала комбінація Ембрелія 140 SC (1,5 л/га) + Ізабїон Р (3 л/га).

Про високу ефективність використання стійких до шкідливих організмів сортів свідчать багаточисельні приклади з вітчизняної і зарубіжної практики. У колекційних насадженнях проведено визначення стійкості сортів та гібридних форм сливи до обох хвороб. Слід відмітити, що менш уражувалися патогеном

Monilia cinerea Bonord. - *Monilia laxa* (Her) сорти, плоди яких мають більш міцну та еластичну шкірочку. Найвищу стійкість до моніліального опіку відмічено у сортів Ода (ранньостигла група), Добра і форми 12516 (середньостигла), Вереснева, Волошка, Стенлей, Престиж (пізньостигла). Стійкими дані сорти були і до ураження клястероспоріозом (0,1 бала). Найнижчу стійкість до ураження обома патогенами мав середньостиглий сорт Янтарна мліївська (2 бали).

Впровадження стійких сортів та нових екологічно безпечних елементів у систему захисту сливових насаджень проти збудників грибних хвороб з урахуванням біологічних особливостей розвитку моніліозу (*Monilia cinerea*) і клястероспоріозу (*Coccomyces hiemalis*) та механізму дії проти них сучасних препаратів поліпшить екологічний стан даних агроценозів та довкілля.

Бібліографічний список

1. Туренко В. П. Екологічно орієнтовані засоби захисту рослин від хвороб та шкідників. *Ентомологічні читання пам'яті видатних вчених-ентомологів В.П. Васильєва і М.П. Дядечка*: матеріали всеукраїнської науково-практичної online- конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження видатних вчених-ентомологів (21 березня 2023 року). Київ, 2023. С. 109-112.

2. Стригун О. О., Чумак П. Я., Цибульський О. І. Застосування біопрепаратів проти шкідників рослин у ботанічних садах України. *Ентомологічні читання пам'яті видатних вчених-ентомологів В.П. Васильєва і М.П. Дядечка*: матеріали всеукраїнської науково-практичної online- конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження видатних вчених-ентомологів (21 березня 2023 року). Київ, 2023. С. 99-103.

3. Соболев В. А., Гриник І. В., Карась А. Я. Інтенсивні насадження сливи (*Prunus domestica* L.) в Лісостепу України. *Садівництво*. 2021. Вип. 76. С.52-65.

4. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О. та ін.; за ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.



НОВІ СОРТИ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС

Тихий Т., науковий співробітник

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

mliivis@ukr.net

Особливе місце в садівництві України належить ягідним культурам, що характеризуються скороплідністю, високою врожайністю та якістю продукції, простотою розмноження. Україна з-поміж європейських країн має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування ягідних культур. У нашій державі існують об'єктивні умови для розвитку високотоварного садівництва, здатного задовольнити не тільки внутрішні потреби ринку в плодах і ягодах, а й виробляти їх у значній кількості для експорту.

Серед ягідних культур провідні місця займає малина та чорна смородина. За останні роки насадження малини зросли і переважають смородину. Аґрус та калина залишаються «нішевіми» культурами, але їх площі теж зростають.

Малина досить зимостійка, врожайна і невибаглива ягідна культура, добре розмножується і швидко вступає в пору плодоношення. За десертними якостями плоди малини займають друге місце після суниці і є цінною сировиною для переробної промисловості. Крім споживання у свіжому вигляді, ягоди культурної та дикорослої малини широко застосовують у харчовій промисловості для виготовлення варення, джему, начинок, соків, сиропів, наливки. Ягоди малини добре переносять заморожування, зберігаючи при цьому смак та аромат. Малина також є цінною лікарською рослиною [**Error! Reference source not found.**].

Рослини малини цвітуть пізніше за всі ягідні культури, що практично виключає можливість пошкодження пізніми весняними заморозками. Вона є прекрасним медоносом.

Смородина чорна відноситься до числа найбільш цінних ягідних культур. Особливою популярністю смородина як культура стала користуватися з тих пір, коли було встановлено, що за хімічним складом її ягоди є природним та комплексним концентратом вітамінів. Ягоди містять 5,5–12,9% цукрів, 1,9–3,8% органічних кислот, 0,4–0,9% пектинів, 0,5–1,0% дубильних речовин, 1000–3800 мг Р-активних речовин, 98–450 мг на 100 г сирової маси вітаміну С, а також каротин, вітаміни В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники [2].

Кращі сорти, створені останніми роками, характеризуються високою врожайністю, великими плодами, придатними для механізованого збирання, відносною стійкістю до грибкових уражень в умовах України.

Ягоди агрусу мають унікальні лікувально-профілактичні властивості, що зумовлені високим вмістом та вдалим поєднанням вітамінів та органічних речовин. Ягоди агрусу містять цукрів 5,4-12,9%, органічних кислот 1,08-2,27%, Р-активних речовин 115-340 мг і вітаміну С 40-52 мг на 100 г сирої маси, а також каротин, вітамін В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники. Агрис представляє цінність як джерело пектинових речовин, вміст яких на початку росту ягід складає 1,7-1,9%, в зрілих плодах – 0,5-1,5%. Такий комплекс біологічно-активних речовин забезпечує високу абсорбуючу здатність ягід і дозволяє виводити з організму людини не лише радіонукліди, а й різноманітні забруднення техногенного походження. За високий вміст цукру агрис ще називають північним виноградом [3].

Швидке насичення ринку ягідною продукцією змушує виробників шукати нові ніші, щоб спробувати там закріпитися, поки конкуренція не особливо висока, а ціни забезпечують пристойний прибуток. Агрис в Україні є нішевим «розширювачем» асортименту. При цьому зберігається чіткий розподіл: забарвлені сорти йдуть на продаж, зеленоплідні – на переробку.

Калина також залишається «нішевою» культурою та не здобула великого поширення на території України, але з кожним роком попит на її плоди зростає. Калина, першочергово, є цінною лікарською та декоративною рослиною, також її плоди вживають у свіжому вигляді, адже завдяки селекції створено багато сортів, що мають плоди із низькою гіркотою.

Калина морозостійка, не страждає від весняних заморозків. Вона зустрічається в парках та скверах, маючи високодекоративний вигляд. В якості плодової рослини калина не була введена в культуру через гіркоту плодів. Однак в природних популяціях калини зустрічаються форми з пониженою гіркотою плодів [4, 5].

Європейські трейдери відзначають, що українська ягода стала для них більш цікавим товаром, ніж була ще пару років назад. Наші виробники почали більше уваги приділяти сортовому розмаїттю, зовнішньому вигляду, але частка українських сортів досить мала. Український ягідний ринок лише починає формуватися, фермери та підприємці обирають найбільш стійкі та продуктивні сорти ягідних культур. Зміни клімату диктують нові тенденції у вирощуванні ягідних культур, тим самим і у виборі сортів.

В Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиценка створено два нові сорти смородини чорної (Знахідка і Соната) та по одному сорту агрусу (Світанок), малини (Альянс) та калини (Надія), коротка господарсько – біологічна характеристика на які наведена нижче.



Знахідка. Середнього строку досягання. Зимостійкий. Кущ середньої сили росту, напіврозлогий, придатний до механізованого збирання. Пагони середньої товщини, гнучкі. Листки зеленого кольору, помірного забарвлення, зі слабою глясுவатістю, основа листової пластинки помірна, відкрита. Суцвіття середньої довжини, містять 10-15 рожево-кремових квіток, з яких утворюється 6-8 ягід. Урожайність – 18-20 т/га. Ягоди великі, середньою масою 1,7 г, округлі, чорні, мають слабку глясுவатість. Шкірочка міцна, еластична. Ягоди із сухим відривом. М'якуш зеленувато-коричневий. Дегустаційна оцінка 8,5 б. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина) [6]. Сорт стійкий до антракнозу, септоріозу, борошнистої роси.



Соната. Середнього строку досягання. Кущ середньої сили росту, напіврозлогий, придатний до механізованого збирання. Зимостійкий та посухостійкий. Середня врожайність - 18,4 т/га. Ягоди великі, середньою масою 1,9 г, округлі, чорні, мають слабку глясுவатість. Шкірочка міцна, еластична. Ягоди із сухим відривом. Дегустаційна оцінка 8,5 б. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина). Сорт стійкий до антракнозу, септоріозу, борошнистої роси.



Світанок. Кущ сильнорослий, слаборозлогий, з прямими буруватими не опушеними пагонами середньої товщини. Ягоди великі, еліптичні, темно-червоного кольору. Плоди середньою масою 4,4 г. Шкірка середньої товщини, міцна, зі слабким опушенням. М'якуш дуже приємного десертного смаку. Врожайність висока, з куща збирають в середньому 2,4 кг, з гектара – 19,2 т ягід. У ягодах міститься: вітаміну С - 40,3 мг/100 г, цукрів - 6,48%, кислот - 2,71%, сухих розчинних речовин - 14,42%, пектинових речовин - 1,18%. Стиглі ягоди можуть тривалий час утримуватись на кущах, не

осипаючись і не втрачаючи смакових властивостей. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина).



Альянс. Сорт середнього строку досягання, відзначається високою морозостійкістю та посухостійкістю. Пагони середньорослі, прямі, хоча можуть і нагинатися при значному навантаженні врожаєм. Листя зелене з помірним блиском. Урожайність висока - 11-13 т/га. Ягоди червоного кольору, великі, кисло-солодкого смаку. Середня маса ягід 3,6 г, максимальна – 6,0 г. Використовується для споживання в свіжому вигляді та для

виготовлення високоякісних продуктів технічної переробки.



Надія. Сорт відзначається високою морозостійкістю та посухостійкістю. У пору плодоношення вступає на 3 рік. Кущ середньорослий (3,0 м), з середньою кількістю скелетних гілок. Пагони середньої товщини, сіро-бурого забарвлення. Зав'язь та ягоди округлої форми. Плоди червоного кольору, середньою масою 1,14 г. Врожайність висока, плодоносить щороку. З

куща збирають в середньому 9 кг, з гектара – 15,0 т плодів. Ягоди містять 55,2 мг/100 г вітаміну С, 8,9% цукрів, 1,11% кислот. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сиrop, соки, вина).

Бібліографічний список

1. Марковський В.С., Гуляев А.Г. і ін. Довідник по ягідництву К.: Урожай 1989. 7 с.
2. Шеренговий П.З. Моє життя – в моїх сортах. Вінниця, 2011. 168 с.
3. Марковський В.С. Агрис. К. 2004. 46 с.
4. Андрієнко М.В., Роман І.С. Малопоширені ягідні і плодові культури. К.: Урожай, 1991. 132 с.
5. Кибкало В.А. Ягоди пяти вкусов. Х.:Прапор, 1989. 175 с.
6. Сухойван О.Г. Кращі сорти плодів і ягід для технічної переробки. Послідовники Л.П.Симиренка – садівництву України. Черкаси. 1995. С. 238-241.



ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СУНИЦЬ АНАНАСОВИХ (*FRAGARIA ANANASSA DUCH*) ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ БІОПРЕПАРАТІВ

Рожко І. С.¹, к. с.-г. н., доцентка

ivanka_rozhko@ukr.net

Рожко І. М.², к. г. н., доцент

igor_rozhko@ukr.net

Андрушко М. О.¹, к. с.-г. н., старший викладач

¹Львівський національний університет природокористування, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

До культур, плоди якої володіють високим харчовим статусом належать суниці ананасові (*Fragaria ananassa Duch*). Гармонійне поєднання компонентів хімічного складу, зокрема, цукрів та органічних кислот, високий вміст Р-активних антоціанів, вітаміну С, пектинових речовин створює виняткові смакові відчуття при вживанні плоду суниць [1].

Завдяки логістиці споживання суниць ананасових можливе круглий рік. Єдиною суттєвою пересторогою такої доступності є безпечність продукції, адже за даними щорічного рейтингу «Dirty Dozen» (Брудна дюжина), який складають експерти з охорони довкілля США, в 2023 році, як і кілька років поспіль, його очолювали саме суниці ананасові. Понад 90 % зразків продукції, дали позитивний результат на залишок двох та більше пестицидів, повідомляє EWG (Environmental Working Group – Робоча група з охорони навколишнього середовища, США) [6].

В розділі 5. «Технологічні основи розвитку галузі садівництва 5.4. Прогресивні технології виробництва плодів і ягід» галузевої Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року наголошується, що «З метою подальшої екологізації захисту плодівих культур від хвороб і шкідників більше уваги необхідно приділяти агротехнічним заходам. При цьому, важливого значення набуває застосування біологічно активних речовин (інгібіторів синтезу хітину та росту комах), а також мікробіологічних препаратів» [3].

Саме тому, впродовж останніх років українськими вченими проводяться системні дослідження ефективності вітчизняних мікробіологічних препаратів для захисту суниць ананасових (*Fragaria ananassa Duch*) від шкочинних організмів, як одного з чинників збереження екологічної рівноваги ягідного біоценозу та одержання екологічно безпечного врожаю.

Застосування мікробіологічних препаратів дозволяє найбільш безпечно реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [2].

Слід відмітити, що невід'ємною складовою будь-якого наукового дослідження є практична цінність, тобто можливість широкого застосування його результатів на виробництві. Як не парадоксально, але серйозні наукові дослідження, обґрунтовані практичні рекомендації можуть бути повністю знівельовані, наприклад, неправильними умовами зберігання мікробіологічних препаратів у мережі роздрібної торгівлі або нехтуванням особливостями застосування. І така недбалість дуже часто спричинена елементарним нерозумінням різниці між синтетичними (хімічними) засобами захисту рослин та мікробіологічними препаратами. Адже, мікробіологічні препарати – містять в своєму складі живі клітини та спори бактерій-антагоністів (наприклад *Bacillus subtilis*), віруси, гриби, що згубно діють на шкідливі організми (мікроорганізми-збудники захворювань як у зелених частинах рослини, так і в її коренях, гриби, шкідники) .

Вітчизняні мікробіологічні препарати є доброю альтернативою хімічним ЗЗР для одержання екологічно безпечної продукції ягідництва [4, 5].

На сьогодні, найбільш поширені та доступні для придбання у роздрібній торгівельній мережі мікробіологічні препарати, розробка яких ґрунтується на наукових дослідженнях:

- Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України (Україна, Одеська область, смт. Хлібодарське, <https://biotekhnika.od.ua/uk>): гаупсин Бт, триходермін Бт, планриз Бт.

- ПП «БТУ-Центр» (Україна, Вінницька область, м. Ладижин, <https://btu-center.com>): фітоцид[®]-р, біокомплекс[®]-БТУ (живе добриво), азотофіт[®]-р, мікохелп[®].

Всі мікробіологічні препарати застосовують на суницях ананасових позакоренево у рекомендованій концентрації ввечері після заходу сонця, оскільки ультрафіолет сонця вбиває мікроорганізми. Рослини обробляють 4 рази з інтервалом в 10–14 днів (залежно від погодних умов). Оптимальними термінами обробки рослин суниць ананасових, які експериментально підтверджені є: 1-а обробка – у фазу висування 1-го квітконоса (друга – третя декада квітня); друга – на початку фази цвітіння (кінець квітня – перша половина травня); третя – в період масового цвітіння (травень); четверта – на початку фази досягання плодів (кінець травня – перша половина червня).

Результати вивчення впливу вітчизняних мікробіологічних препаратів на продуктивність суниць ананасових на дослідних насадженнях кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька, що здійснюються впродовж понад 15-ти років, згідно науково-дослідної тематики кафедри: «Розробка інноваційних систем підвищення продуктивності плодкових та овочевих культур в умовах динамічних змін клімату», розділу 03. «Вивчення та

виділення кращих вітчизняних та інтродукованих сортів суниці, малини та кущових ягідних культур конкурентно-здатних за продуктивністю, товарністю і якістю плодів в умовах Західного Лісостепу України», підрозділу 03.02. «Вивчення та порівняльна оцінка впливу на продуктивність сортів суниці ананасної різних біологічних засобів боротьби з фітопатогенами» засвідчують, що використання біокомплексу®-БТУ підвищує врожайність культури, в середньому, на 45,0 %, планризу Бт – на 36,0 %, азотофіту®-р – на 33,0 %, фітоциду®-р – на 30,5 %, триходерміну Бт – на 25,4 %, гаупсину Бт на 24,0 %, мікохелпу® – на 21,0 %.

Застосуванням мікробіологічних препаратів дозволяє говорити про тенденцію незначного підвищення показника середньої маси плоду, що можна пояснити позитивним впливом компонентів мікробіологічних препаратів та, відповідно, хорошим загальним фізіологічним станом досліджуваних рослин. Зростання середньої маси плоду складає від 0,5 г (триходермін Бт) до 1,5 г (планриз Бт та біокомплекс®-БТУ).

Відсоток уражених сірою гниллю плодів на варіантах із застосування мікробіологічних препаратів є значно нижчим порівняно з контролем (без застосування мікробіологічних препаратів). Найефективнішими виявилися біокомплекс®-БТУ, планриз Бт та фітоцид®-р. На варіанті з використанням біокомплексу®-БТУ виявлено, в середньому, 8 %, планризу Бт – 9,5 %, фітоциду®-р – 10 % уражених плодів порівняно з 18 % на контролі.

Для досягнення бажаного ефекту від застосування вітчизняних мікробіологічних препаратів на насадженнях суниць ананасових з метою отримання екологічно безпечного вітамінного продукту слід чітко дотримуватися запропонованих науково обґрунтованих та практично апробованих правил застосування препарату. Препарати слід купувати у перевірених сертифікованих точках продажу, які забезпечують оптимальні умови їх зберігання.

Бібліографічний список

1. Гель І. М., Рожко І. С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки: навч. посіб. Львів: Український бестселер, 2011. 110 с.

2. Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. П., Леонтюк І. Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. К., ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с. [Електронний ресурс].

URL.: <http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/1721/1.pdf> (дата звернення: 15.03.2024).

3. НАКАЗ 21.07.2008 N 444/74 Про затвердження галузевої Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року і галузевої Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року

[Електронний ресурс]. 2008.

URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=04ZOQ56F19&abz=7SAV1>. (дата звернення: 15.03.2024).

4. Рожко І. С. Застосування мікробіологічних препаратів для підвищення продуктивності суниці. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок / за заг. ред. В. В. Снітинського, В. І. Лопушняка. Вип. 14. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2014. С. 35.

5. Рожко І. С., Рожко І. М. Реалізація сортової продуктивності *Fragaria ananassa* Duch під впливом вітчизняних препаратів: ЗЗР, біоживлення, мікродобрив. Серія: Агрономія. 2022. № 26. С. 99–104. [Електронний ресурс]. URL: <https://visnyk.lnup.edu.ua/index.php/agronomy/index>

6. Список 2024 Dirty Dozen™ [Електронний ресурс]. 2024. URL: <https://www.ewg.org/foodnews/dirty-dozen.php> (дата звернення: 24.03.2024).



НОВІ СОРТИ ГОРІХОПЛІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС

Литвин О., молодший науковий співробітник

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

mliivis@ukr.net

Найпоширенішими горіхоплідними культурами є фундук та грецький горіх.

Фундук (*Corylus avellana* L.), культурні сорти ліщини, належить до найважливіших горіхоплідних культур. Його плоди споживають сирими, висушеними і піджареними. Ядро фундука містить всі необхідні речовини, які характеризують поживність продукту: сухі речовини (90,4-96,7%), олію (50,0-72,1%), білки (14,1-21%), вуглеводи (2,0-5,2%), крохмаль (9,9%), клітковину (2,9-3,4%), мінеральні речовини (2,3%) вітаміни та інші [1, 2].

Фундук володіє рядом корисних господарсько-біологічних властивостей: підвищеною посухостійкістю, порівняно невисокою вимогливістю до умов вирощування, придатністю до повного механізованого вирощування, збирання і обробки врожаю, виключною транспортабельністю і тривалістю зберігання плодів (до 3-4 років у звичайних умовах без псування горіхів) [3, 4].

Горіх грецький (*Juglans regia* L.) був відомий народам різних країн з глибокої давнини завдяки своїм цінним властивостям. В Україні грецький горіх з'явився ще за часів Київської Русі, коли були поживлені зв'язки з Грецією та іншими країнами [5].

Ядро горіха містить в середньому 65% олії, 17% білку, 16% вуглеводів, невелику кількість води, вітаміни В1, 30 – 50 мг% вітаміну С, мінеральні солі, мікроелементи (марганець, мідь, йод, кобальт, нікель) і практично весь набір існуючих вітамінів.. Господарська цінність плодів горіха грецького залежить від легкості виймання ядра із шкаралупи, виповненості шкаралупи ядром і його смаку. Особливо цінні ті горіхи, у яких смачні ядра становлять по вазі більше 50% всього ендокарду і цілими або великими частинами виймаються із шкаралупи [6].

Грецький горіх – відносно теплолюбна порода, однак у процесі інтродукції в південних і південно-західних районах України він легко пристосовується до зимових умов і може без істотних пошкоджень витримувати 30° і навіть 40° морози [7].

Селекційне завдання по фундуку мало на меті створення пізньоквітучих, морозостійких, високоякісних, тонкошкурних сортів з підвищеною холодостійкістю чоловічих суцвіть, стійких до грибкових захворювань та шкідників. Нові сорти повинні бути крупноплідні, з високим вмістом ядра та олії в ядрі. Позитивними показниками для нових сортів є плоди округлої форми або високоокруглі, з тонкою шкаралупа (не товстіше 1,0 мм) та кількістю плодів у суплідді (не менше чотирьох).

Селекційне завдання по горіху грецькому зводилося до слідуєчого: відбір та створення форм та сортів з високою морозостійкістю дерева та його генеративних органів, високоврожайних, з раннім вступом в пору плодоношення, слаборослістю дерева, а також імунністю до шкідників та шкідників. Особливо підвищені вимоги ставляться до якості плодів. Горіхи повинні бути крупноплідними, тонкошкурими, добре виповненими, мати високий вихід ядра, вміст олії, білків, вуглеводів та добрі товарні якості.

Поповнення сортименту грецького горіха і фундука і було метою нашої роботи.

За останні роки створено два сорти фундука (Янтарний та Фаворит) і один сорт грецького горіха (Богатир), коротка характеристика на які наведено нижче.



Янтарний. Сорт середнього строку досягання, зимо - та посухостійкий.

Кущ середньої сили росту, трохи розлогий, висотою 3,5 м., діаметром 4,0 м. Плодів в суплідді по три – чотири штуки. Шкаралупа тонка, світло – коричнева. Горіхи крупні, короткої майже

циліндричної форми. Вихід ядра 51%.

Фаворит. Сорт середнього строку досягання, зимо - та посухостійкий. Кущ середньої сили росту, розлогий, висотою 3,2 м., діаметром 3,9 м. Плодів в суплідді по три – чотири штуки. Шкаралупа тонка, коричневого забарвлення. Горіхи крупні, короткої майже циліндричної форми. Вихід ядра 49%. Ядро добре наповнює шкаралупу, тверде, дуже смачне (дегустаційна оцінка 9 б.) і містить 67% олії, 19% білку та 5% вуглеводів. Урожайність 3,5 т/га, середня маса горіха 3,1 г. Сорт стійкий до бурої плямистості та борошнистої роси.



Богатир. В результаті експедиційних обстежень було виявлено форму грецького горіха, яка за основними господарсько-біологічними ознаками (урожайність, маса плоду, смак, зимостійкість) відповідає вимогам поширенню горіха грецького в Лісостепу України. Дерево

насінного походження, в 25 – річному віці досягає 8 м у висоту та 25 см в діаметрі в основі стовбура, діаметр крони 8 м. Сорт зимостійкий і стійкий до пізньовесняних заморозків. Шкаралупа світло – коричневого кольору, слабо зморшкувата, товщиною до 1,4 мм, легко розколюється. Внутрішні перегородки легко відділяється від ядра. Ядро виймається легко, цілими половинками або четвертинками, покриті світло – коричневою оболонкою, відмінного смаку (9 б.). Середня маса горіха 14 г, урожайність з 25-річного дерева 30 кг. Вміст ядра 50%. Ядро містить олії – 67%, білку – 15%, вуглеводів – 16%.

Бібліографічний список

1. Кирмикчий П.Г. Повесть о настоящем орехе. 2003. Вип. 17. С. 15-17.
2. Колесников В.А. Орешник и фундук Крыма. *Сад и огород*. 1952. С.71-72.

72.

3. Павленко Ф.А. Горіхи. К.:Урожай, 1987. 183 с.
4. Павленко Ф.А. Расширение площадей под фундуком. *Садоводство и виноградарство*. 1990. Вип. 13. С.34-35.
5. Горіхи /Ф.Л. Щепотьєв, Ф.А. Павленко, О.А. Ріхтер. – К.: Урожай, 1987. 184 с.
6. Дорофеев П.П. Культура орехоплодных в Молдавии. Кишинев: Гос. издат. Молдавии 1953. С.46-47.
7. Фещенко І.М. Шуміти горіховим гаям /І.М.Фещенко, В.К.Руденко (за ред.). К.: Урожай, 1981. 88 с.



ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Яковенко Р. В., доктор сільськогосподарських наук
Трушев, І. М., здобувач третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти (доктор філософії)
Уманський національний університет садівництва
ivantrushev@gmail.com

Мінеральне живлення відіграє важливу роль у процесі інтенсивного вирощування плодових культур, маючи за мету контрольований ріст і плодоношення рослин для отримання якісної продукції. Забезпечення високоякісних плодів підтримується за допомогою раціональної системи удобрення, яка орієнтована на оптимальне використання та дотримання необхідних доз, умов і методів внесення різних добрив [1].

Потенційна продуктивність яблуневих садів охоплює в собі параметри успішної взаємодії між листовим покривом та нагромадженням фітомаси на окремих деревах та в загальному насадженні. Основними показниками росту є діаметр стовбура, зріст фітомаси та загальний об'єм фітомаси, що включає в себе отриману масу плодів [2].

Площа листової поверхні є одним із ключових показників росту плодових дерев та їх фотосинтетичної активності. Відмінно розвинений фотосинтетичний апарат з оптимальним обсягом і функціональністю є одним із факторів, які сприяють високим стабільним врожаям сільськогосподарських культур. Фотосинтетичний апарат має забезпечувати високу інтенсивність та продуктивність на всіх етапах росту та розвитку плодів [3, 4].

Дослідження проводили у яблуневому саду Уманського національного університету садівництва в досліді з вивчення продуктивності насаджень яблуні

сорту Чемпіон Арно залежно від системи удобрення. Сад закладено на підщепі ММ.106 зі схемою садіння 4×1,5м. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений. Насадження не зрошуване. Схема досліду включає варіанти з ґрунтовим удобренням, N₁₂₀P₉₀K₉₀ (виробничий контроль), NPK_{розрахунковий}, позакореневим підживленням (азотом і бором у різні строки і внесенням добрива Вуксал Біо Аміноплант.

Виходячи з даних, які було отримано протягом 2021 – 2022 років приріст діаметру штамбу коливався від 10,5 до 16 мм серед варіантів удобрення (ґрунтового) істотне збільшення даного показника на 32 % було у варіанті з розрахунковою нормою добрив, порівняно з абсолютним контролем.

Довжина пагонів плодкових дерев є вказівником для визначення вікових періодів, взаємозв'язку між силою росту кореневої системи та сорту плодкових дерев, а також для оцінки рівня удобрення насаджень. В середньому за роки проведення досліджень приріст пагонів на ділянках усіх досліджуваних варіантів удобрення коливався від 25,8 до 33,3 см та перевищував контрольні на 12 % за ґрунтового удобрення, 15 – позакореневого підживлення і 33 % за внесення Вуксал Біо Амінопланта на фоні удобрення позакоренево азотом і бором навесні та восени за оптимізованого ґрунтового живлення. Подібна тенденція прослідковується і з показником сумарної довжини приросту залежно від досліджуваних варіантів.

За оптимізованої норми ґрунтового удобрення дерев сорту Чемпіон Арно за роки дослідження врожайність коливалась від 19,1 до 30,0 т/га та переважала на 5 % виробничий і на 32 % абсолютний контроль. Позакореневе підживлення азотом і бором, на даному фоні, навесні з внесенням Вуксал Біо Амінопланта, сприяло підвищенню врожайності на 21 % порівняно з обробкою дерев водою (контроль).

Бібліографічний список

1. Мельник І. О., Мельник О. В. Весняне удобрення яблуні. Новини садівництва. 2006. № 2. С. 14 – 16.
2. Chou S., Chen B., Chen J., Wang M., Wang S., Croft H., Shi Q. Estimation of leaf photosynthetic capacity from the photochemical reflectance index and leaf pigments. Ecol. Indic. 2020. Vol. 110. P. 105867. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105867>.
3. Dorigoni A., Micheli F. The fruit wall: are tall trees really necessary European fruitgrowers magazine. 2015. № 6. P. 10 – 13.
4. Kers M. Mehr Blütenknospen durch licht reflektierende extenday – folie. European fruitgrowers magazine. 2010. № 7. P. 18 – 19.



FEATURES OF APPLE TREE GROWTH DEPENDING ON THE METHOD OF PRUNING AND CROWN ILLUMINATION

Yakovenko R., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kukuruza V., postgraduate student

Uman National University of Horticulture, Ukraine.

plodroma@ukr.net

The formation and pruning of trees in intensive apple plantations is a rather important agronomic measure. Pruning is effective when other measures are carried out in a comprehensive manner, namely fertilisation, protection against pests and diseases, and irrigation [1, 2]. Pruning creates crowns of different shapes and designs, limits the size of the aerial part, and effectively regulates the growth and fruiting of trees [3, 4].

Pruning methods shape the crown of fruit trees. This contributes to better illumination, both outside and inside the crown, which ultimately improves the productivity of the plantations and the quality of the fruit. At the same time, rational pruning of the aerial part of the apple tree allows for uniform formation of generative buds and fruiting throughout the crown [5, 6].

The aim of our research was to study the effect of pruning and crown illumination methods on the fruiting performance of apple trees.

The research is conducted in the experimental apple orchard of the Uman National University of Horticulture. The orchard was planted in 2015 with a 4x1.5 m planting scheme. The experimental varieties are Champion Arno and Rubin Star on rootstock MM. 106. The soil of the experimental plot is podzolised heavy loam chernozem. The planting is not irrigated. The system of soil maintenance in the inter-rows is sod and humus, and herbicide fallow in the trunk strips. Fertilisation and protection against pests and diseases were carried out according to generally accepted recommendations at the training and production department of Uman National University of Horticulture.

An experiment with methods of pruning and illumination of the crown of Champion Arno and Rubin Star apple trees was conducted in the spring of 2023 according to the following scheme: 1) the method of forming the conductor and branches of the first tier (traditional without shortening (control) and pruning to the "fang"); 2) illumination of the crown centre (without illumination (control) and with the formation of a "window" in the crown).

As a result of the research, it was found that the growth performance of trees of the experimental varieties Champion Arno and Rubin Star depended to some extent on the studied variants and yield of plantations, which further influenced the growth of the stem girth and tree height. In particular, in trees of the Champion variety, it was in the

range of 0.23-0.29 cm, and the largest increase was obtained using the traditional method without shortening the conductor and branches of the first tier. In Rubin Star trees, it was in the range of 0.28-0.38 cm and the largest was obtained by the traditional method without shortening the conductor and branches of the first tier with the formation of a "window" in the crown. The average shoot length also differed depending on the variety and method of pruning and clearing the middle of the crown. The highest average shoot growth of Rubin Star was in the variant with the traditional method without shortening with the formation of a "window" in the crown and with shortening of the conductor and branches of the first tier with the formation of a "window" in the crown, where the excess to the control was 13%. In the Champion trees, the highest average growth was in the variant for shortening the conductor and branches of the first tier with the formation of a "window" in the crown, where the excess to the control was 33 %. A similar effect of the studied variants was also observed on the total length of shoots of the studied varieties.

Thus, different methods of forming the conductor and branches of the first tier with pruning to the "fang" in combination with the illumination of the crown centre (formation of a "window") had an impact on growth performance, in particular, the increase in bole girth and total and average shoot growth.

References

1. Omelchenko I. K., (2006). Apple tree culture in Ukraine. *Harvest*, p. 264. (in Ukrainian)
2. Melnyk, O. V. (2019). Intensive garden: planting and care. *Horticultural news*, №1, pp. 14 – 15. (in Ukrainian)
3. Chaploutskyi A., Yakovenko R., Butsyk R., Polunina O., Zabolotnyi O. Parameters of apple tree crowns depending on the crown shape and pruning time. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(4). P. 65 – 74. DOI: 10.48077/scihor4.2023.65
4. Reiga, G., Lordanb, J., Miranda, M., Stephen, S., Michael, H., Gabino, F., Daniel, R., Donahued, J., Francescattob, P., Faziobf, G., & Robinsonb, T. (2019). Long-term performance of ‘Gala’, Fuji’ and ‘Honeycrisp’ apple trees grafted on Geneva® rootstocks and trained to four production systems under New York State climatic conditions. *Scientia Horticulturae*, 244, 277 – 293. doi: 10.1016/j.scienta.2018.09.025.
5. Strnad, D., Kohek, Š., Benes, B., Kolmanič, S., & Žalik, B. (2020). A framework for multi-objective optimization of virtual tree pruning based on growth simulation. *Expert Systems with Applications*, 162, article number 113792. doi: 10.1016/j.eswa.2020.113792.
6. Wang, H., Yuan, J., Liu, T., Chen, L., Ban, Zh., Duan, L., Wang, L., Tang, Y., Li, X., & Li, J. (2023). Fruit canopy position and harvest period affect watercore



ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРОЯНДИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ ТИПУ VENLO

Гаврись І.Л., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

havris@ukr.net

Квіти – особливий товар, емоційна вартість якого набагато перевищує функціональну. Квіти викликають позитивні емоції та посилюють відчуття задоволення життям [2].

Вирощування квітів на зріз є одним із напрямів використання закритого ґрунту, який займає невеликий, проте стабільний сегмент аграрного ринку в Україні. В асортименті квітів на зріз лідерські позиції утримує троянда, яка займає 80 % ринку завдяки стабільному попиту споживачів та рентабельності [1].

Аналіз квіткового ринку в Україні свідчить про те, що його обсяг суттєво залежить від фінансового благополуччя населення. Через військові дії на Сході України та в період кризи 2014-2015 р.р. ринок квітів пережив різкий спад на 58 %, а в наступні два роки, після початку відновлення економіки, зріс на 40 %. На жаль, пандемія 2020-2021 р.р. та повномасштабна агресія з боку РФ 2022 року значно вплинули на розвиток виробництва квітів в Україні. Виживати в умовах кризи та функціонувати у важких конкурентних і економічних умовах вдається переважно великим виробникам квітів, серед яких лідером є ТОВ «Асканія-Флора» з площею теплиць 22,3 га.

Урожайність квіткової продукції залежить не тільки від розміру площі закритого ґрунту, а й від ефективності технологій та господарювання. Ризик зміни кон'юнктури ринку також може негативно вплинути на результати діяльності [3]. Для уникнення даного виду ризику необхідно постійно моніторити попит на різні сорти троянд, слідкувати за зміною трендів, смаків та вподобань кінцевих споживачів.

Метою наших досліджень було дослідити ріст, розвиток, продуктивність і декоративність різних сортів троянди в умовах сучасних зимових теплиць ТОВ «Асканія-Флора». Об'єктом дослідження були 5 сортів троянди зарубіжної селекції – *El Toro*, *Prince of Persia*, *Silva Pink*, *Lady Bombastic*, в якості контролю сорт *Avalanche*. Предмет досліджень – фізіологічні та біологічні процеси, що відбуваються у рослинах троянди залежно від сорту за вирощування у зимовій

скляній теплиці.

Використовували дворядну схему висаджування. Розсада троянд містилася в кубиках із мінеральної вати розміром 8x8 см. На момент посадки висота стебла троянди становила 20 см. Рослини розміщували у шаховому порядку. Кількість рослин на 1 м² – 7 штук. Кількість рослин у повторенні – 15 шт. Дослід проводили у трикратній повторності.

Сорти троянд висаджені 11 квітня 2023 року. В кінці травня отримано перші зрізи сортів *Avalanche* (К), *El Toro* і *Prince of Persia*. Надходження перших квіткових пагонів сортів *Silva Pink* і *Lady Bombastic* спостерігали на початку червня. Впродовж літніх місяців урожайність всіх сортів зростала. Найвищі показники по всіх сортах відмічали у жовтні – найвищою вона була у сортів *El Toro* – 38,9 шт./м² та *Avalanche* – 33,9 шт./м², що пов'язано із застосуванням досвічування рослин.

Порівнюючи показники загальної врожайності тестових сортів троянд за весь період дослідної роботи (травень – жовтень 2023 р.) найбільш врожайним виявився сорт *El Toro* – 141 шт./м², що на 48 шт./м² більше від контрольного сорту *Avalanche* (93 шт./м²).

Проаналізувавши продуктивність однієї рослини кожного сорту у порівнянні з контролем відмітили, що найбільш продуктивною була рослина сорту *El Toro* – 20,1 шт., що на 51% перевищує контроль.

При вирощуванні троянд у закритому ґрунті готову продукцію поділяють за товарністю, кожна категорія квіток має свою ціну. Відповідно до якості квітки троянди поділяють на дві категорії: 1 категорія – рослина має пряме стебло; бутон у фазі напіврозпуску; кривизна стебла і бутона не більше 5⁰; не уражена хворобами та шкідниками; 2 категорія – допускається кривизна стебла і бутона до 30⁰; 2-га ступінь розпуску (добре проглядаються всі пелюстки); незначні механічні пошкодження. Серед досліджуваних сортів найбільше рослин 1-ї категорії було у сорту *Lady Bombastic* – 98 %, найменше – у контрольного сорту *Avalanche* – 85 %.

Отже, найвищою загальною урожайністю відзначився сорт *El Toro* – 141 шт./м²; продуктивність однієї рослини становила 20,1 шт./рослину. Найвищу товарність спостерігали у сорту *Lady Bombastic* – 98 %.

Бібліографічний список

1. Гаврись І. Вплив регуляторів росту рослин на ріст, розвиток та урожайність троянди в умовах закритого ґрунту // І. Гаврись, В. Романенко, О. Войцехівська. Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. 2019, Вип. 78-2, с.54-57.
2. Сорокіна С.В. Товарознавство квітів: Підручник. Харків: ХДУХТ, 2016. - 297 с.

3. Становлення вітчизняного ринку флористичної продукції в умовах євроінтеграції: монографія / М.П. Бутко, І.В. Соломаха. Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 294 с.



МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НОВИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ

Заморський В., доктор с.-г. наук, професор

Чецький Б., доктор філософії

Уманський національний університет садівництва, Україна

volzam55@gmail.com

Визначення морфогенетичних особливостей різновікових пагонів яблуні полягало в оцінці вегетативного розвитку і наявності пагонів цвітіння та плодоношення в залежності від віку деревини і типу пагонів, а також порівнюванні типу розвитку пагонів в залежності від помологічних сортів. Незважаючи на широке поширення різних сортів, їх вплив на архітектурний розвиток дерев і можливу роль у внутрішньо деревному балансі між ростом і цвітінням все ще погано вивчені, зокрема в перші роки росту. Основні труднощі у визначенні впливу сорту пов'язані з тим фактом, що ці ефекти є кумулятивними та накладаються на річні тенденції та варіації розвитку певного помологічного сорту.

Контроль розміру плодкових рослин був важливою метою довготривалих досліджень для багатьох видів рослин. У садівництві енергію дерев в основному контролюється співвідношенням помологічного сорту та підщепи [1]. В сучасній садівничій літературі низка досліджень була присвячена аналізу впливу сорто-підщепи на розвиток надземної частини дерев [2]. В дерев яблуні декількох сортів, щеплених на різних підщепах, встановлено [3], що тривалість вегетаційного періоду скорочується за вирощування сортів на більш слаброслих підщепах. Також було досліджено, що підщепи зменшують довжину міжвузлів плодкових гілок [4], проте різні результати були отримані щодо впливу карликових підщеп на середню кількість вузлів на пагоні.

В проведених нами дослідженнях встановлено різномасштабну топологію трирічних гілок п'яти сортів яблуні, що включало кількість, характер і взаємне розташування вегетативних і генеративних компонентів на гілці. Аналіз зосереджувався на внутрішньо гілковій організації компонентів, розміщених на різновікових пагонах. Отримані результати щодо структури ростових утворень показують, що Кінг Джонаголд (на 102,4%), Флоріна (на 173,8%) та Фуджі Кіку (на 54,8%) суттєво, згідно дисперсійного аналізу, переважали контрольний сорт Голден Делішес щодо загальної кількості ростових утворень трирічної гілки.

В структурі ростових утворень трирічних гілок сортів зимового строку досягання домінували ростові бруньки, відсоток яких коливався від 68% (сорт Фуджі Кіку) до 80% (сорт Кінг Джонаголд). По кількості сплячих бруньок в структурі виділялись сорти Фуджі Кіку та Ред Чіф (28% та 24%) від загальної кількості ростових утворень. Найменше трирічні гілки містили ростових пагонів – від 3% (сорти Ред Чіф та Флоріна) до 8-10% (сорти Кінг Джонаголд та Голден Делішес).

На однорічних приростах досліджуваних сортів домінували ростові бруньки. Найбільше ростових бруньок виявили у сорту Флоріна - 80,4%, дещо менше – у сорту Голден Делішес (80,0%), найменше – 52,6% у сорту Фуджі Кіку. Найвищий відсоток сплячих бруньок зафіксовано у сортів Фуджі Кіку (42,1%) та Кінг Джонаголд (30,8%), дещо нижчий показник у сорту Ред Чіф – 20%. Сорти Голден Делішес, Ред Чіф, Фуджі Кіку та Флоріна відрізнялись наявністю на однорічних приростах ростових пагонів, причому у сорту Флоріна їх виявилось найбільше і розміщувались вони на апікальній частині.

Дворічні частини трирічних гілок сортів Кінг Джонаголд та Ред Чіф мали найбільше в структурі ростових бруньок (відповідно 77,3% та 80,0%). На противагу у сорту Флоріна ростові бруньки на дворічній частині взагалі відсутні. Біля основи дворічної частини у досліджуваних сортів зафіксовані сплячі бруньки в кількості від 100% (сорт Флоріна) до 4,5% (сорт Кінг Джонаголд). Сорти Фуджі Кіку (50%), Ред Чіф (20,0%) та Голден Делішес (15,4%) характеризувались проміжними показниками щодо кількості сплячих бруньок. Ростові пагони на дворічній частині гілки виявились в найбільшій кількості у сортів Голден Делішес та Кінг Джонаголд (23,1% та 18,2% відповідно), а сорти Флоріна, Ред Чіф та Флоріна відрізнялися відсутністю ростових пагонів на дворічній частині.

Трирічна частина гілок досліджуваних сортів відрізнялась домінуванням бруньок серед ростових утворень. Так, сорти Голден Делішес, Кінг Джонаголд та Фуджі Кіку характеризувались відповідно наявністю 87,5%, 84,0 % та 84,4 % ростових бруньок. Найнижчим показником ростових бруньок на трирічній частині характеризувався сорт Ред Чіф (66,7%). Сплячі бруньки були характерні для трирічної деревини усіх сортів: Ред Чіф (33,3 % - найбільше), Флоріна (20,7 %), Голден Делішес (14,3 %), Кінг Джонаголд (10,0 %), Фуджі Кіку (9,4 % - найменше).

Дослідження архітекtonіки плодових утворень трирічних гілок показують, що сорти Кінг Джонаголд (на 193,3 %), Ред Чіф (на 73,3 %) характеризувались більшою кількістю плодових утворень, ніж контрольний сорт Голден Делішес, що доведено математичною обробкою отриманих даних. Сорт Фуджі Кіку мав менше (на 6,7 %) плодових утворень на трирічній гілці в порівнянні з контролем,

а сорт Флоріна – однакову кількість.

В структурі плодових утворень трирічних гілок сортів зимового строку досягання домінували плодові утворення типу кільчаток, відсоток яких коливався від 92% (сорт Ред Чіф) до 64% (сорт Фуджі Кіку). По кількості плодових списиків в структурі виділявся контрольний сорт Голден Делішес – 27% від кількості плодових утворень. Сорти Кінг Джонаголд та Фуджі Кіку містили однакову кількість (14%) плодових прутиків в структурі трирічних гілок від загальної кількості плодових утворень. Сорт Ред Чіф характеризувався найнижчою кількістю (4% від загальної кількості плодових утворень) плодових прутиків в структурі трирічної гілки, а контрольний сорт Голден Делішес та сорт Флоріна містили 7% плодових прутиків.

Однорічна деревина досліджуваних сортів не містила в своїй структурі плодових утворень. Дворічні частини трирічних гілок сорту Фуджі Кіку мали в структурі плодових утворень лише кільчатки (100,0 %). У сортів Голден Делішес та Кінг Джонаголд кільчатки склали 60-61,1% усіх плодових утворень дворічної частини гілки. Сорти Фуджі Кіку та Ред Чіф не мали плодових прутиків на дворічній частині, а сорти Флоріна та Голден Делішес 8,3% та 10% відповідно.

Плодові списики на дворічній частині гілки виявились в найбільшій кількості у сорту Голден Делішес (30 %), дещо менше їх виявлено у сортів Кінг Джонаголд та Флоріна (16,7 %), а сорт Фуджі Кіку відрізнявся відсутністю плодових списиків на дворічній частині.

Трирічна частина гілок сортів Кінг Джонаголд та Фуджі Кіку відрізнялась більшою кількістю плодових утворень в порівнянні з дворічною частиною, інші сорти мали менше плодових утворень на трирічній частині. В структурі трирічної частини домінували кільчатки (Флоріна – 100 %, Ред Чіф – 91,7 %, Кінг Джонаголд – 84,6 %, Голден Делішес – 80,0 %, Фуджі Кіку – 44,4 %), плодові списики склали від 7,7 % (сорт Кінг Джонаголд) до 20,0 % (сорт Голден Делішес), а сорти Ред Чіф та Флоріна в структурі трирічної гілки не мали плодових списиків. На трирічній частині сортів Голден Делішес та Флоріна не виявлено плодових утворень типу прутиків. Інші сорти мали їх від 7,7 % (Голден Делішес) до 22,2 % (сорт Фуджі Кіку).

Бібліографічний список.

1. Fallahi E, Colt WM, Fallahi B, Chun I. 2002. The importance of apple rootstocks on tree growth, yield, fruit quality, leaf nutrition and photosynthesis with an emphasis on 'Fuji'. HortTechnology 12: 38 – 44.
2. Costes E, Lauri PE, Regnard JL. 2006. Analyzing fruit tree architecture: implications for tree management and fruit production. In: Janick J, ed. Horticultural reviews. Hoboken: John Wiley and Sons, 1 – 61.

3. Costes E, Lauri PE. 1995. Processus de croissance en relation avec la ramification sylleptique et la floraison chez le pommier. In: Bouchon J, ed. Architecture des arbres fruitiers et forestiers. Montpellier: INRA Editions, 41 – 50.

4. Seleznyova A, Thorp G, White M, Tustin S, Costes E. 2003. Structural development of branches of 'Royal Gala' apple grafted on different rootstock/interstock combinations. Annals of Botany 91: 1 – 8.



ШКОДОЧИННІСТЬ КОМАХ У САДАХ ЗЕРНЯТКОВИХ НИЗИННОЇ ПІДЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

Савіна О.І., д. с.-г. н., професор

Салька О. Ю., аспірант,

Желтвай П.Ф., аспірант

Глюдзик-Шемота М. Ю., к. с.-г. н., доцент

ВДНЗ «Ужгородський національний університет»

За останні десятиріччя змінився сортовий склад насаджень, схеми посадок дерев, з'явилися сади нового типу. Дослідження впливу сучасних типів садів та сортового складу груші на формування фауни шкідливих фітофагів і виявленню їх шкодочинності в умовах Закарпаття є актуальною прикладною проблемою, що вимагає наукового вирішення.

На Україні в садах груші за даними вчених зареєстровано близько 400 видів шкідників, з яких значної шкоди завдають понад 160. Їх можна систематизувати так: кліщі – 6%; комахи – 91% (у тому числі рівнокрилі – 26%, напівтвердокрилі – 21%, лускокрилі – 33%, перетинчастокрилі – 7%, двокрилі – 3%); хребетні (гризуни і птахи) – 3%. Вони пошкоджують усі органи дерев – корені, скелетні гілки й пагони, бруньки, листки, бутони, квітки, зав'язі та плоди – і в різні періоди онтогенезу можуть перебувати як на пошкоджуваних органах дерев, так і в ґрунті.

Основна мета досліджень – виявлення комплексу важливіших шкідників культури груші в умовах Закарпаття та розробка заходів їх регуляції. Відповідно до поставленої мети, нами було виявлено фауністичний склад шкідливих фітофагів груші в умовах низинної підзони Закарпаття; уточнено біологічні особливості найбільш шкідливих видів та встановлено їх відносну чисельність; встановлено трофічні зв'язки та характер пошкоджень поширених шкідників груші.

У результаті наших досліджень ентомокомплексу шкідників культури

груші в умовах Закарпаття було зафіксовано 17 видів комах-фітофагів. Таксономічно вони відносяться до п'ятьох рядів: Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, що репрезентують п'ять рядів: Coleoptera – 7 видів, Lepidoptera – 5 видів, Homoptera – 3 види, Hemiptera – 1 вид, Hymenoptera – 1 вид. Серед виявлених шкідників в промислових та індивідуальних грушевих насадженнях домінують листогризучі, що нараховують 12 видів. Найбільш шкодочинними є яблунева і грушева плодожерка, яблуневий квіткоїд, грушевий плодовий пильщик. Помірна щорічна чисельність і періодичні спалахи масового розмноження характерні для трьох видів – фітофагів груші: золотогозуза, яблуневої плодожерки, східної плодожерки. Решта видів комах, трофічно зв'язаних з культурою груші в умовах характеризуються постійною, щорічно невисокою чисельністю, яка не перевищує економічний поріг шкодочинності.

При обстеженні садів груші різних сортів у фермерських господарствах Берегівщини встановлено рівень пошкодження шкідниками сортів груші 2007 року висадки, підщепа ВА-29 залежно від сортових особливостей в середньому за 2017-2022 рр.. Обстеженню підлягали 6 сортів груші, де сорт Вікторія пошкоджено на 2,9%, Талгарська красуня – 2,5%. Найменше завдали шкоди сорту Киргизька зимова (1,4%).

Аналізуючи рівень пошкодження сортів груші наведено домінуючі види шкідників, які завдавали шкоди упродовж вказаних вегетаційних періодів. Найбільш шкодо чинною була грушева плодожерка (3,8%), яблунева плодожерка (2,5%) та різні види листокруток (2,3%). Серед спорадичних шкідників відмічено ряд видів, які мали місце у садах, але шкоди значної не завдавали із-за мало чисельності.

Аналізуючи вплив факторів досліду на рівень пошкодження шкідниками груші встановлено важливий фактор погоди (23%) розвитку деяких домінантних видів шкідників. Фактор видового складу шкідників з різним рівнем агресивності складав 23,6%. При обстеженні великої кількості сортів груші встановлено незначний вплив фактору сортового, бо шкідник не сильно перевіредливий і лише взаємодія погоди, сорту і шкідника складала 23,5%. Погодні умови дуже впливають на розвиток шкідників і їх шкодо чинність (10,1%).

За результатами регресійного аналізу встановлено тісний відємний зв'язок між рівнем пошкодження і гідротермічним коефіцієнтом ($r = -1,01$; $R^2 = 0,62$). Залежність має лінійний характер і описується рівнянням $y = -0,10173x + 3,087$, де y – рівень пошкодження шкідниками(%); x – гідротермічний коефіцієнт у червні. Таким чином, зі збільшенням коефіцієнта рівень пошкодження зменшується, бо створюються несприятливі погодні умови у період розмноження основних шкідників.

В умовах низинної частини Закарпаття ентомокомплекс шкідників

культури яблуні, груші та різних видів кісточкових складає 17 видів фітофагів, що репрезентують п'ять рядів: Coleoptera – 7 видів, Lepidoptera – 5 видів, Homoptera – 3 види, Hemiptera – 1 вид, Hymenoptera – 1 вид. Серед виявлених шкідників в промислових та індивідуальних грушевих насадженнях домінують листогризучі, що нараховують 12 видів.

Найбільш шкодочинними є яблунева і грушева плодожерка, яблуневий квіткоїд, грушевий плодовий пильщик. Помірна щорічна чисельність і періодичні спалахи масового розмноження характерні для трьох видів – фітофагів груші: золотогоуза, яблуневої плодожерки, східної плодожерки. Решта видів комах, трофічно зв'язаних з культурою груші в умовах характеризуються постійною, щорічно невисокою чисельністю, яка не перевищує економічний поріг шкодочинності.

Серед багатьох плодівих культур цікавим є чорний абрикос, який добре почуває себе в умовах Закарпаття. Значною проблемою є шкодо чинність організмів. Сорти чорного абрикоса, як і всі звичайні сорти пошкоджують багато видів шкідливих комах. Близько 150 видів найбільш небезпечних шкідників та збудників хвороб є частими супутниками абрикосових садів. Серед шкідників є види, що широко розповсюджені (яблунева плодожерка, волохата оленка, довгоносики, цикадки) та види з обмеженим поширенням, але високою шкодочинністю. Масштаби шкоди, якої завдають комахи є вражаючими. За деякими даними шкідники і хвороби сільськогосподарських культур знищують 20 % світового урожаю. Шкода, якої завдають комахи-шкідники садовим культурам досягає 40% втрат врожаю. Кожен шкідник має певні власні біологічні особливості і завдає специфічної шкоди. Шкідливі комахи пошкоджують різні органи рослин: одні види пошкоджують корені інші – листі; є комахи, які пошкоджують тільки генеративні органи – пуп'янки, квіти, плоди. Відшукати шкідника, якщо не знати його поведінки, непросто. Більшість із них є дрібними або ведуть дуже потаємний спосіб життя, завдяки тому, що мають маскувальне забарвлення. До прикладу, оцінюючи процес зав'язування плодів при рясності 9 балів не мали жодного плоду із-за сильної шкоди волохатої оленки, яка може знищити всі квітки за добу.

Кліматичні зміни, які спостерігаються в даний час на нашій планеті сприяють збільшенню чисельності і розширенню видового складу сисних шкідників рослин на нових територіях. У минулому процеси розширення ареалів проходили природними шляхами, тому займали багато часу. Розвиток транспортних перевезень між різними частинами світу зруйнував природні бар'єри для поширення і розповсюдження видів. Тому сьогодні спостерігаються зміни структури природних угруповань біоценозів, стрімке поширення чужорідних видів та їх досить швидка акліматизація на нових територіях. В

Україні практично кожного року реєструють нові комахи-фітофаги чужоземного походження, однією з яких є поліфаг - цикадка біла *Metcalfarpuinosa* (Say, 1830). Цикадка біла належить до неарктичних видів цикадових і походить з Північної і Центральної Америки, де вона поширена в 32 штатах. Даний вид багато шкоди завдає молодим пагонам та молодим деревам, що в подальшому відобразиться на життєздатності дерева майже всіх плодкових культур.

При визначенні видового складу шкідників та їх шкодо чинність не важливо сортовий потенціал, а погодні умови, що сприяють розвитку поколінь шкідників. Важливим для сприятливих умов розвитку багатьох видів шкідників є червень.



THE FORESTS OF UKRAINE ARE THE NATIONAL WEALTH OF UKRAINE AND THE EUROPEAN COMMUNITY

Vitalii Honcharuk Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor, Department of
Chemistry and Ecology, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman,
Ukraine,

e-mail: gvitalii1975@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3977-3612>

A forest is a type of natural complex (ecosystem) in which mainly tree and shrub vegetation is combined with appropriate soils, herbaceous vegetation, animal life, microorganisms and other natural components that are interconnected in their development, influence each other and the environment natural environment [9]. Forests of Ukraine are its national wealth and, according to their purpose and location, perform mainly water protection, protective, sanitary and hygienic, health, recreational, aesthetic, educational, other functions and are a source for meeting the needs of society in forest resources. All forests on the territory of Ukraine, regardless of the land categories of which they grow for the main purpose, and regardless of their ownership, constitute the forest fund of Ukraine and are under the protection of the state. A forest plot is a plot of the forest fund of Ukraine with defined boundaries, allocated in accordance with this Code for forestry management and the use of forest resources without seizing it from the land user or land owner. Forests resistant to climate change are forests of non-invasive tree species, the structure of which is highly resistant and capable of adapting to the threats of climate change, supporting water protection, protective and other functions [9].

Forests are the national property of Ukraine. The area of the lands of the state forest fund is about 10.8 million hectares, of which 9.4 million hectares are covered with forest vegetation. The forest area of the country is 15.6%. The total stock of forests

is estimated at 1.7 billion cubic meters. At the same time, more than 4 million hectares of forests were polluted in Ukraine as a result of the emergency emissions at the Chernobyl nuclear power plant, including 157,000 hectares removed from economic turnover due to high levels of radioactive contamination [1, p. 385].

Forests are the main component of the natural environment and, like any natural object, are characterized by the following characteristics: biological, ecological, economic and legal. According to its biological characteristics, forests are a unique natural phenomenon, which is a collection of trees, shrubs, other forest vegetation (grasses, mosses, lichens, etc.), soil cover, which are interconnected and influence each other and the surrounding natural environment. In this sense, the concept of forests is a component of the concept of plant life. An important feature of forests is that they are a renewable natural resource, and the process of reproduction is associated with a significant period of cultivation (several decades). Forests are also the habitat of wild animals in all their species and population diversity. Forests play an important role in maintaining the hydrological regime of the year, preventing soil erosion and pollution, fighting droughts, regulating the acid balance in the atmosphere, as well as creating the necessary conditions for life on Earth. Thus, the ecological features of forests are their performance of climate-regulating, environmental protection, soil protection, water protection, sanitary-hygienic, recreational, and other ecological functions. In this sense, the law uses the term "beneficial properties of forests", which consist in their ability to reduce the impact of negative natural phenomena, protect them from erosion, regulate water flow, prevent pollution of the natural environment and clean it, promote the health of the population and its aesthetic education. Under such conditions, forests have great aesthetic, educational, scientific and cognitive and other significance [2, Art. 3] and are used for public needs. The economic importance of forests lies in the fact that they are the main source of forest resources, that is, wood, technical and medicinal raw materials, fodder, food and other forest products used to meet the needs of the population and production. In particular, forests are the basis of the fodder base for animal husbandry, hunting, the basis of paper, furniture, pharmaceutical and other types of industry.

Various aspects of environmental protection, rational use of natural resources, which are also related to forests, were reflected in the works of such legal scholars as: V. Andreytsev, G. Balyuk, S. Bogolyubov, A. Hetman, B. Yerofeev, I. Karakash. V. Kostytskyi, N. Malysheva, M. Malyshko, B. Muntyan, V. Petrov, O. Pogribny, V. Semchyk, Yu. Shemshuchenko, M. Shulga.

Taking into account the parity of ecological and economic features, the forests of Ukraine are divided into two groups according to their economic and economic importance [2, Art. 36-41].

Thus, the first group includes forests that mainly perform nature conservation functions. Depending on the advantages of the functions performed by them, the forests of the first group belong to the water protection, protective, sanitary-hygienic and health protection categories. The first group also includes forests in the territories of the nature reserve fund, forest fruit plantations and subalpine tree and shrub communities. The second group includes forests that, along with ecological ones, have an operational value, and in order to preserve their protective functions, the continuity and non-exhaustion of their use, a regime of limited forest use is established. The legal concept of forests is related to the formation of the forest fund, which consists of all forests on the territory of Ukraine [2, p.4]. A peculiarity of the forest fund of Ukraine is that it includes, in addition to forests, land plots not covered with forest vegetation, but provided for the needs of forestry.

The following do not belong to the forest fund: all types of green spaces within the boundaries of settlements, which are not classified as forests; individual trees and groups of trees, shrubs on agricultural lands, estates, homesteads, summer cottages and garden plots. This vegetation is not subject to the legal regime established for forests. The lands occupied by the forest are not included in the composition of the forest fund, since they are included in the composition of the lands of the forest fund. Forest fund lands include lands covered with forest vegetation, as well as not covered with forest vegetation, non-forest lands that are provided and used for the needs of forestry [5, p. 55].

As part of the lands of the forest fund, there are a): forest areas: covered with forest (tree and shrub vegetation; not covered with forest vegetation, which are subject to afforestation (logs, burned areas, sparse forests, wastelands, etc.), occupied by forest roads, clearings, fire breaks; b) non-forest areas: occupied by structures related to forestry management, routes of power lines, product pipelines and underground communications, etc.; occupied by agricultural land (arable land, perennial plantations, hayfields, pastures provided for the needs of forestry); occupied by swamps and reservoirs within the land plots of the forest fund provided for the needs of forestry [2, p. 5].

The boundaries of the forest fund lands can be expanded due to the allocation of lands for afforestation from other categories of the land fund, and also reduced as a result of the withdrawal of lands from this fund for other state and public needs. Assignment of land plots to the composition of forest fund lands, determination of their boundaries is carried out in accordance with the procedure established by land legislation. The entire set of trees, shrubs, and other forest vegetation is determined by the property right object. So, the next legal feature of forests is that it is not only an independent and isolated object of nature, but also an object of ownership. Forest ownership is a central institution of forest law, which includes a set of legal norms

aimed at regulating forest ownership relations for the purpose of protection, development, protection of these relations and rational use and reproduction of forests. In an objective sense, the right to ownership of forests is a set of legal norms that establishes ownership, use and management of forests, as well as ensures protection and protection of ownership rights from illegal actions of third parties. Ownership of forests in the subjective sense is the legal ability of a specific owner to own, use and dispose of the forests belonging to him at his discretion within the limits of the law, established in the relevant norms of forest law. This subjective right has an absolute character: the legitimate subject is opposed by an unlimited number of obliged persons who must not violate this right by their actions. The boundaries of the forest fund lands can be expanded due to the allocation of lands for afforestation from other categories of the land fund, and also reduced as a result of the withdrawal of lands from this fund for other state and public needs. Assignment of land plots to the composition of forest fund lands, determination of their boundaries is carried out in accordance with the procedure established by land legislation. The entire set of trees, shrubs, and other forest vegetation is determined by the property right object. So, the next legal feature of forests is that it is not only an independent and isolated object of nature, but also an object of ownership. Forest ownership is a central institution of forest law, which includes a set of legal norms aimed at regulating forest ownership relations for the purpose of protection, development, protection of these relations and rational use and reproduction of forests. In an objective sense, the right to ownership of forests is a set of legal norms that establishes ownership, use and management of forests, as well as ensures protection and protection of ownership rights from illegal actions of third parties. Ownership of forests in the subjective sense is the legal ability of a specific owner to own, use and dispose of the forests belonging to him at his discretion within the limits of the law, established in the relevant norms of forest law. This subjective right has an absolute character: the legitimate subject is opposed by an unlimited number of obliged persons who must not violate this right by their actions. The boundaries of the forest fund lands can be expanded due to the allocation of lands for afforestation from other categories of the land fund, and also reduced as a result of the withdrawal of lands from this fund for other state and public needs. Assignment of land plots to the composition of forest fund lands, determination of their boundaries is carried out in accordance with the procedure established by land legislation. The entire set of trees, shrubs, and other forest vegetation is determined by the property right object. So, the next legal feature of forests is that it is not only an independent and isolated object of nature, but also an object of ownership. Forest ownership is a central institution of forest law, which includes a set of legal norms aimed at regulating forest ownership relations for the purpose of protection, development, protection of these relations and rational use and reproduction of forests. In an objective sense, the right

to ownership of forests is a set of legal norms that establishes ownership, use and management of forests, as well as ensures protection and protection of ownership rights from illegal actions of third parties. Ownership of forests in the subjective sense is the legal ability of a specific owner to own, use and dispose of the forests belonging to him at his discretion within the limits of the law, established in the relevant norms of forest law. This subjective right has an absolute character: the legitimate subject is opposed by an unlimited number of obliged persons who must not violate this right by their actions.

Usi lisy v Ukrayini ye vlasnistyu derzhavy. Pravo derzhavnoyi vlasnosti na lisy ye yurydychnym vyrazhennyam natsionalizatsiyi lisiv. Derzhavna vlasnist' na lisy ye holovnoyu umovoyu zabezpechennya pidvyshchennya produktyvnosti, okhorony ta vidtvorennya lisiv, posylennya yikh korysnykh vlastyvestey. zadovolennya potreb suspil'stva u lisovykh resursakh na osnovi naukovo obgruntovanoho ratsional'noho vykorystannya. Derzhava yak yedynny vlasnyk vyznachaye poryadok i umovy korystuvannya lisamy, systemu orhaniv upravlinnya u haluzi vykorystannya lisovykh resursiv, sposoby okhorony ta zakhystu lisovykh bahat-stv [2, s. 6]. Z ohlyadu na zaznachene sub'yektom prava vlasnosti na lisy ye derzhava. Vodnochas st. 13 Konstytutsiyi Ukrayiny ta st. 4 Zakonu Ukrayiny «Pro okhoronu navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha» vyznachayut', shcho pryrodni resursy Ukrayiny, u tomu chysli lisy, ye vlasnistyu ukrayins'koho narodu, yakyy maye pravo na volodinnya, vykorystannya ta rozporядzhennya pryrodnymy bahat-stvamy derzhavy. Usi lisy v Ukrayini ye vlasnistyu derzhavy. Pravo derzhavnoyi vlasnosti na lisy ye yurydychnym vyrazhennyam natsionalizatsiyi lisiv. Derzhavna vlasnist' na lisy ye holovnoyu umovoyu zabezpechennya pidvyshchennya produktyvnosti, okhorony ta vidtvorennya lisiv, posylennya yikh korysnykh vlastyvestey. zadovolennya potreb suspil'stva u lisovykh resursakh na osnovi naukovo obgruntovanoho ratsional'noho vykorystannya. Derzhava yak yedynny vlasnyk vyznachaye poryadok i umovy korystuvannya lisamy, systemu orhaniv upravlinnya u haluzi vykorystannya lisovykh resursiv, sposoby okhorony ta zakhystu lisovykh bahat-stv [2, s. 6]. Z ohlyadu na zaznachene sub'yektom prava vlasnosti na lisy ye derzhava. Vodnochas st. 13 Konstytutsiyi Ukrayiny ta st. 4 Zakonu Ukrayiny «Pro okhoronu navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha» vyznachayut', shcho pryrodni resursy Ukrayiny, u tomu chysli lisy, ye vlasnistyu ukrayins'koho narodu, yakyy maye pravo na volodinnya, vykorystannya ta rozporядzhennya pryrodnymy bahat-stvamy derzhavy. Usi lisy v Ukrayini ye vlasnistyu derzhavy. Pravo derzhavnoyi vlasnosti na lisy ye yurydychnym vyrazhennyam natsionalizatsiyi lisiv. Derzhavna vlasnist' na lisy ye holovnoyu umovoyu zabezpechennya pidvyshchennya produktyvnosti, okhorony ta vidtvorennya lisiv, posylennya yikh korysnykh vlastyvestey. zadovolennya potreb suspil'stva u lisovykh resursakh na osnovi naukovo obgruntovanoho ratsional'noho vykorystannya.

Derzhava yak yedynny vlasnyk vyznachaye poriyadok i umovy korystuvannya lisamy, systemu orhaniv upravlinnya u haluzi vykorystannya lisovykh resursiv, sposoby okhorony ta zakhystu lisovykh bahat·stv [2, s. 6]. Z ohlyadu na zaznachene sub'yektom prava vlasnosti na lisy ye derzhava. Vodnochas st. 13 Konstytutsiyi Ukrayiny ta st. 4 Zakonu Ukrayiny «Pro okhoronu navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha» vyznachayut', shcho pryrodni resursy Ukrayiny, u tomu chysli lisy, ye vlasnistyu ukrayins'koho narodu, yakyy maye pravo na volodinnya, vykorystannya ta rozporiyadzhennya pryrodnymy bahat·stvamy derzhavy.

All forests in Ukraine are the property of the state. State ownership of forests is a legal expression of forest nationalization. State ownership of forests is the main condition for ensuring increased productivity, protection and reproduction of forests, strengthening of their useful properties. satisfaction of society's needs in forest resources on the basis of scientifically based rational use. The state, as the sole owner, determines the procedure and conditions for the use of forests, the system of management bodies in the field of the use of forest resources, methods of protection and protection of forest resources [2, p. 6]. In view of the subject's stated ownership rights to the forests, the state is the state. At the same time, Art. 13 of the Constitution of Ukraine and Art. 4 of the Law of Ukraine "On Environmental Protection" defines that the natural resources of Ukraine, including forests, are the property of the Ukrainian people, who have the right to own, use and dispose of the natural resources of the state. All forests in Ukraine are the property of the state. State ownership of forests is a legal expression of forest nationalization. State ownership of forests is the main condition for ensuring increased productivity, protection and reproduction of forests, strengthening of their useful properties. satisfaction of society's needs in forest resources on the basis of scientifically based rational use. The state, as the sole owner, determines the procedure and conditions for the use of forests, the system of management bodies in the field of the use of forest resources, methods of protection and protection of forest resources [2, p. 6]. In view of the subject's stated ownership rights to the forests, the state is the state. At the same time, Art. 13 of the Constitution of Ukraine and Art. 4 of the Law of Ukraine "On Environmental Protection" defines that the natural resources of Ukraine, including forests, are the property of the Ukrainian people, who have the right to own, use and dispose of the natural resources of the state. All forests in Ukraine are the property of the state. State ownership of forests is a legal expression of forest nationalization. State ownership of forests is the main condition for ensuring increased productivity, protection and reproduction of forests, strengthening of their useful properties. satisfaction of society's needs in forest resources on the basis of scientifically based rational use. The state, as the sole owner, determines the procedure and conditions for the use of forests, the system of management bodies in the field of the use of forest resources, methods of protection

and protection of forest resources [2, p. 6]. In view of the subject's stated ownership rights to the forests, the state is the state. At the same time, Art. 13 of the Constitution of Ukraine and Art. 4 of the Law of Ukraine "On Environmental Protection" defines that the natural resources of Ukraine, including forests, are the property of the Ukrainian people, who have the right to own, use and dispose of the natural resources of the state.

Bibliographic list

1. National report on the state of the natural environment in Ukraine / - К., 1998.- с.39.
2. Forest Code of Ukraine // Vedomosti Verkhovna Rada. - 1994. - No. 17. - Art. 99.
3. Land Code of Ukraine // Bulletin of the Verkhovna Rada. - 2002. - No. 3-4. - P.27-78.
4. Muntyan V.L. Legal protection of nature of the USSR / V. Muntyan - К., 1982.
5. Environmental law of Ukraine. Academic course: Textbook / General ed. Yu.S. Shemshuchenka - К.: LLC "Yuridichna Dumka" Publishing House, 2005.-848 p.
6. Lazarenko Y.M. Formation of legislative systems in Ukraine. Development of forest legislation of Ukraine / Ya. Lazarenko - К.: Law of Ukraine. - 2003.
7. Shelyag-Sosonko Yu.R. Management of protected forests of Ukraine / Yu. Shelyag-Sosonko - К.: Phytosociotsentr, 2003. - 299 p.
8. Malyshko M.I. Environmental Law of Ukraine / M. Malyshko - К.: Publishing House "Legal Book", 2001.-39 2 p. 9. Forest Code of Ukraine. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> {Part one of Article 1 as amended in accordance with Law No. 2063-VIII dated 05/23/2017}



ПИТОМА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ

Чаплоуцький А.М. кандидат с.-г. наук, доцент
Уманський національний університет садівництва

andrii_ch@ukr.net

Обрізування дерев має значний вплив на навантаження дерев врожаєм [1]. Zamani *et al.* у своїх дослідженнях встановив, що літнього обрізування є одним з ефективних способів контролю росту дерев та стимулювання створення генеративних бруньок [2].

Літня обрізка є основним агрозаходом, який збільшує проникнення та розподіл світла в кроні [3]. Це має позитивний вплив на розмір плодів та їх якість.

Проте необхідно враховувати час виконання, інтенсивність обрізки та навантаження плодів [4]. Ще одним позитивним ефектом літнього обрізування є регулювання росту.

Кількість та якість врожаю визначаються співвідношенням між вегетативними та генеративними процесами. Вони конкурують між собою, і згідно досліджень Balandier et al. [5] виробництво плодів можна оптимізувати, у випадку помірної активності вегетативного росту.

Метою дослідження було виявлення впливу строку обрізування, формуючи різні форми крони на продуктивність дерев яблуні в зрошуваному яблуневому саду в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження способів формування та строків обрізування малогабаритних форм крони дерев яблуні розпочато навесні 2019 р. в дослідному саду закладеному навесні 2015 р. сортами Фуджі і Хоней Крісп щеплених на карликовій підщепі М.9 Т337. Схема посадки досліджуваних дерев 4x1 м. Досліджувані дерева обрізували в два строки: взимку та двічі за вегетацію: взимку і влітку після червневого осипання зав'язі (II декада червня) формуючи крону: струнке веретено, балерина (з видаленням обростаючої деревини на центральному провіднику, в 25 см зоні вище ярусу напівсклетних гілок) та французька вісь.

Питома продуктивність дерев яблуні сортів Фуджі та Хоней Крісп на площу поперечного перерізу штамба переважала в насадженнях сорту слаборослішого сорту Фуджі з максимальним значенням показника, за двократного обрізування форми крони балерини – 0,68 кг/см². Внаслідок зниження рівня врожайності та активізації ростових процесів дерев сорту Хоней Крісп при формуванні крони французької вісі та її подальшому обрізуванні взимку отримано найменше значення цього показника на рівень 0,17 кг/см² (НІР₀₅=0,11). Загалом по досліді величина питомої продуктивності на площу поперечного перерізу штамбу за період досліджень зменшувалася внаслідок активації ростових процесів. Підвищенню питомої продуктивності на площу поперечного перерізу штампів впливало особливості помологічного сорту (вплив фактора 18,7%), формування крони балерини (вплив фактора 43,5%), зокрема в наслідок дворазового обрізування дерев (вплив фактора 7,4%).

Значення питомої продуктивності з розрахунку на загальну довжину пагонів серед досліджуваних варіантів суттєво переважало за результатами двократного обрізування крони балерини в насадженнях обох досліджуваних сортів. За результатами дисперсійного аналізу, дерева сорту Хоней Крісп характеризувалися більш активним вегетативним ростом, що призвело до зниження значень показника на 15 %. Проте, внаслідок переважання процесів плодоношення над ростовими у дерев із кроною балерини (вплив фактора 42,5

%) отримано суттєвий приріст питомої продуктивності на загальну довжину пагонів, що на 127 % перевищує значення французької вісі і на 44% вище стрункого веретена. Також у середньому, збільшенню питомої продуктивності на загальну довжину пагонів на 0,4 кг/м сприяло виконання дворазового обрізування дерев взимку та влітку (вплив фактора 12%). Кореляційна залежність питомої продуктивності на загальної довжину пагонів виявлена із рівнем урожайності, кількістю плодів та обернену із загальною довжиною пагонів.

Бібліографічний список

1. Robinson, T.L., Dominguez, L.I. and Acosta, F. (2016). Pruning strategy affects fruit size, yield and biennial bearing of 'Gala' and 'Honeycrisp' apples. *Acta Hort.* 1130, 257-264 DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1130.38
2. Zamani, Z., Saie, A., Talaie, A.-R. and Fatahi, R. (2006). Effects of summer pruning on growth indices of two important Iranian apple cultivars «Golab» and «Shafi-abadi». *Acta Horticulturae.* 707, 269-274 DOI:10.17660/ActaHortic.2006.707.34
3. Buler Z., Mika A. (2009) The influence of canopy architecture on light interception and distribution in 'Sampion' apple trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 17, 45–52
4. Wertheim SJ (2005): Pruning. In: Tromp J, Webster AD, Wertheim SJ (eds): *Fundamentals of temperate zone tree fruit production*. Backhuys Publishers, Leiden, 176–185
5. Balandier P, Lacoite A, Le roux X, Snoquet H, Cruiziat P, Le dizes S (2000) Simwal: a structural-functional model simulating single walnut tree growth in response to climate and pruning. *Annals of Forest Science* 57(5-6): 571-585 DOI: 10.1051/ліс:2000143



ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК СОРТІВ ЯБЛУНІ.

Яковенко Р., доктор с.-г. наук, професор

Заморський І., аспірант

Уманський національний університет садівництва, Україна

volzam55@gmail.com

Дослідження визначення сортів за певними ознаками показало, що на початку 30-х років минулого століття К. П Ланге[1] вважав важливим питанням сортовий склад садів і достовірність у визначенні окремих сортів У той період питання забезпечення правильного їх добору і сортової чистоти молодих садів обговорювалося на багатьох з'їздах і нарадах, висвітлювалось в усіх періодичних

виданнях та вирішувалося шляхом організації відповідної апробації та контролю за сортовими якостями садивного матеріалу.

Корінні зміни в напрямі й методиці робіт з систематики при вивченні вегетативних органів плодових рослин, на думку К. П. Ланге [2] відбулися на початку ХХ століття. Тоді з'явилися перші друковані праці американських дослідників з визначення сортів у розсаднику та саду. Вони вперше представили основні ознаки відмінності між сортами плодових культур. Для їх опису У. Хедрік [3] застосовував докладні анкети з майже сотнею питань, які стосувалися більшості морфологічних ознак молодого дерева. Нарешті, зверталась увага на дерева молодого віку.

J. Shaw [4] одним з перших провів вивчення ознак і опис молодих дерев різних сортів яблуні в розсаднику на дослідній станції штату Массачусетс. Основну увагу автор приділяє опису основного вегетативного органу молодого саджанця, яким він вважає листок. При цьому зазначає, що останній має цілу низку дрібніших елементів і постійних ознак, як черешок, прилистки, форма листової пластинки, її кінчик, вигин листка, зубчастість, забарвлення та ін. Результати його праці використовували на практиці при проведенні апробації у розсадниках штату.

Грунтовні історичні дослідження з морфологічних ознак сортів яблуні були проведені професором Кондратенко Тетяною Єгорівною [5-9]. Вона вказує, що детальний опис морфологічних ознак сортів знаходимо в роботах В. В. Пашкевича, де містяться основні принципи й положення, які повинні були лягти в основу сортовивчення і сортоопису в плідівництві. В своїх працях Пашкевич В.В. вказує на необхідність чіткого обліку всіх особливостей будови рослин сортів, за якими вони різняться, перелічує й ряд морфологічних ознак. Також дослідник В. В. Знаменський описує промисловий сортимент яблуні, звертаючи особливу увагу на характеристику листка, розмежовуючи такі ознаки, як форма, забарвлення, положення листової пластинки до пагона, зубчастість краю та ін. На підставі опису автор зробив спробу створити визначник сортів.

Т.Є. Кондратенко повідомляє, що в подальших працях В. Л. Симиренка і В. В. Пашкевича сорти описано докладно, з використанням усіх наявних наукових і літературних даних. У роботах авторів детально описано методи помологічних досліджень. Дослідник В. А. Петров запропонував враховувати морфологічні ознаки квітки, листка, пагона, крони, плоду і біологічні особливості сорту. Він критично оцінював виявлені ознаки і за допомогою біометричної обробки матеріалу виводив постійні середні для листків рослин. Це дозволило йому виділити дві групи сортів: у рослин першої черешки середньої довжини з невеликими листками, у другої — короткі з великими листками.

До найбільш виражених ознак, що можуть слугувати для розпізнавання

сортів, К. П. Ланге відносить такі: положення, форма та зубчастість краю листкової пластинки; до менш вагомих, які лише в окремих випадках характеризують сорт, колір листка і величину прилистків.

Положення листкової пластинки за К. П. Ланге визначається як співвідношення її площини до головного нерва (головної жилки). Залежно від положення пластинки листки можуть бути вигнуті по-різному. Автор виділяє такі типи їх зігнутості, які виявилися постійними для рослин яблуні в різних кліматичних умовах:

Таким чином, встановлення морфологічних ознак вегетативних органів дерев яблуні є підставою для розробки методики визначення певного сорту.

Бібліографічний опис.

1. Ланге К. П. Методика встановлення сортових ознак зерняткових порід в розсаднику / Праці Всесоюзного дослідницького інституту плодового і ягідного господарства. — Київ, 1931. — Вип. 5. — 94 с.

2. Ланге К. П. Опис та визначення сортів яблуні в розсаднику / Праці Всесоюзного дослідницького інституту плодового і ягідного господарства. — Київ, 1931. — Вип. 6. — 76 с.

3. Хедрік У. П. Помологія. — К., 1937. — 352 с.

4. Shaw J. K. The technical description of apples. — Massachusetts Agrikul. Exper. Station, 1914. - Bull. 159.

5. Кондратенко Т.Є. Основи формування промислового сортименту яблуні в Україні. Автореф. дис. док.с.-г. наук. К.-2002. 38 с.

6. Кондратенко Т.Є. Яблуні в Україні. Сорти. —К.: Світ, 2001. -297 с.

7. Кондратенко Т.Є. Високопродуктивні сорти яблуні вітчизняної селекції // Сад. -1994.-№8. —С.16-18.

8. Кондратенко Т.Є. Товарні та смакові якості плодів нових сортів яблуні // Садівництво. —К.: Аграрна наука. 1998.-Вип.47. С.17-21.

9. Кондратенко Т.Є. Господарсько-біологічна оцінка сортів яблуні осіннього строку досягання // Садівництво. —К.: Нора-Прінт. — 1999. —Вип.48. — С.17-21.



ОНОВЛЕНИЙ СОРТИМЕНТ ЯБЛУНІ МЛІЇВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.)

Волошина В., кандидат с.-г. наук

Дослідна станція помології (ДСПом) ім. Л.П. Смиренка ІС НААН України,
voloshinavarvara@ukr.net

У насадженнях плодкових культур України яблуня займає провідне місце. Це зумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для її вирощування в більшості регіонів. У нашій державі існують об'єктивні умови для розвитку високотоварного садівництва, здатного задовольнити не тільки внутрішні потреби ринку в плодах, а й виробляти їх у значній кількості для експорту. Ще В.Л. Смиренко підкреслював, що ця культура є єдиною серед плодкових, яку можна вирощувати майже по всій території України [1, 2].

Велику зацікавленість до яблуні, як плодової культури, можна пояснити тим, що вона має високу продуктивність, добрі смакові, дієтичні та лікувальні властивості. Наявність величезної кількості сортів яблуні різного строку досягання (літні, осінні, зимові) гарантує забезпечення споживача свіжими яблуками протягом усього року.

Цінність яблук в харчовому раціоні людини дуже велике. Свіжі плоди приємні на смак, багаті поживними речовинами, містять вуглеводи, яблучну, лимонну, борну та інші органічні кислоти, мінеральні солі калію, кальцію і заліза. В плодах виявлено більше 10 вітамінів, необхідних людині: С, В₁, В₂, Р, РР, провітамін А, цукри (глюкоза та фруктоза), ароматичні і дубильні речовини [3].

Тенденції на ринку свіжої продукції свідчать про те, що найпопулярнішими є сорти, для плодів яких характерні відмінний смак, правильна форма та яскраво-червоне покривне забарвлення по всій поверхні або тільки основне зелене чи жовте. Зовнішній вигляд і смак плоду – ознаки генетично зумовлені. Їх можна лише дещо підкоригувати вибором ділянки з певним типом ґрунтів та мікрокліматом, внесенням добрив, нормуванням квіток і зав'язі, збиранням урожаю в оптимальні строки тощо [3].

Тому створення сортів яблуні інтенсивного типу є актуальним завданням на сучасному етапі розвитку плодівництва в Україні. Адже фінансовий успіх гарантують лише ті з них, яким притаманні такі ознаки, як скороплідність та висока врожайність, стабільність плодоношення і відмінні товарні та смакові якості плодів, імунність або висока стійкість проти основних хвороб та несприятливих умов навколишнього середовища.

Ефективний шлях прискореного та цілеспрямованого досягнення цього є залучення в селекцію зразків – донорів та джерел господарсько-цінних ознак, з

метою отримання сортів, придатних для вирощування за сучасними екологічно безпечними ресурсозберігаючими технологіями, як для промислових насаджень, так і для фермерських та присадибних господарств [4].

Мета роботи полягала у відборі та виділенні, з елітних гібридних форм, нові сорти яблуні, які б відповідали сучасним вимогам інтенсивного садівництва, були адаптовані до умов Лісостепу; за комплексом господарсько-цінних ознак переважали були конкурентоспроможними на ринку сортів України (висока стійкість до основних хвороб і шкідників, скороплідність. Висока зимостійкість, урожайність, смакові, товарні та споживчі якості плодів, період досягання та довготривалий термін зберігання) [3].

Селекційну роботу проводили відповідно: Дослідження проводяться відповідно: "Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних та винограду на відмінність, однорідність і стабільність" [5], "Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами" [6]. Економічну ефективність нових сортів і елітних форм розраховували за методикою О.М. Шестопаля [7]. Отримані результати опрацьовані з використанням комп'ютера ІВМРС/АТ за програмами М.О. Бублика [8]. Метеорологічні умови оцінювали за даними метеопосту Дослідної станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН. Опис нових сортів яблуні проводили відповідно Помології [9].

Селекційна робота в Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка проводиться на основі генетичної колекції, яка налічує понад 1268 зразків. Наявність багато-чисельного генетичного фонду та постійне його вивчення, дає можливість розробляти селекційні програми та залучати в селекційний процес зразки, що є джерелами господарсько-цінних ознак.

Селекційна робота по яблуні проводиться з 1924 р., на даний час гібридний фонд налічує понад 3000 шт. сіянців різного віку та комбінацій схрещування. За результатами оцінки елітних гібридних форм яблуні, створено нові сорти, які поєднують у собі господарсько-цінні ознаки: скороплідність, зимостійкість, високу стійкість до хвороб, стабільну високу врожайність, мають привабливий зовнішній вигляд та гармонійний смак, транспортабельність, тривале зберігання плодів.

У 2020 році до «Державного Реєстру...» занесений новий сорт яблуні зимового строку досягання Мир. У 2019 році було подано заявку на внесення в Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні, на один колоновидний сорт яблуні Дебют, у 2022 році – на сорт Валюша (Ел. форма 12/130). Готуються також до подання документи на сорт яблуні з колоновидною формою крони Либідь (Ел. форма 11/1).

Наводимо коротку господарсько-біологічну характеристику цих сортів.

МИР Сорт зимового строку достигання. Дерево середньо-росле з кулястою середньо-загущеною кроною. Квітує в середні строки. У пору плодоношення на підщепі М. 7 вступає на 3–4-й рік, на підщепі М. 9 – на другий-третій рік росту в саду. Середня врожайність на підщепі М. 9 вище 30 т/га.



Плоди розміру середнього або більшого за середній, масою 150-180 г, одномірні, приплюснута-кулясті, зеленувато-жовті, при дозріванні – жовті, з незначним світло-рожево-червоним слабо визначеним розмитим рум'янцем із чітко визначеними смугами. Шкірочка щільна, середньої товщини, гладенька із слабким восковим нальотом. М'якуш світло-зелений, при дозріванні жовтуватий із зеленуватими прожилками, щільний, дуже соковитий, кисло-солодко смаку з приємним ароматом. Дегустаційна оцінка – 8,2-8,6 бала.

Хімічний склад м'якушу, %: сухих розчинних речовин – 16,4, цукрів – 7,69, кислот – 0,49, а також 3,19 мг на 100 г сирової маси вітаміну С.

У Лісостепу України знімальна стиглість плодів настає у третій декаді вересня – першій декаді жовтня. Транспортабельність висока. У звичайному сховищі зберігається до квітня місяця, у холодильнику до травня-червня.

Сорт скороплідний, високоврожайний, зимостійкий, невибагливий до умов вирощування, високі товарні та смакові якості плодів, зимостійкість вища за середню, високо-стійкий до хвороб.

ДЕБЮТ. Сорт ранньо-зимового строку достигання. Дерево на підщепі 54-118 сильноросле, на карликовій підщепі – середньо росле з колоноподібною формою крони. Пагони середньої довжини та товщини. Квітує в середні строки, дружньо. У пору плодоношення на 54-118 вступає на другий-третій рік. Плодоношення регулярне, врожайність 6-річних дерев – 34,3 т/га (8,4 кг/дер.).



Плоди середнього розміру, масою 150-180 г., округло-конічні, злегка ребристі. Основне забарвлення жовте, покривне – слабо виражений рожево-червоний рум'янець з сонячного боку та з численною кількістю великих, білих сочевичок. М'якуш ніжний, світло-кремовий, майже жовтуватий, дрібнозернистий, дуже соковитий, гармонійного кисло-солодкого смаку (8,2-8,6 балів).

Хімічний склад м'якушу, %: сухих розчинних речовин – 14,1, цукрів – 6,36, органічних кислот – 0,63, а також 2,38 мг на 100 г сирової маси вітаміну С.

У Лісостепу України знімальна стиглість плодів настає у першій-другій декадах вересня. Транспортабельність середня. В звичайному сховищі

зберігаються до 4-5 місяців.

Сорт скороплідний, колоновидний, невибагливий до умов вирощування, зимо та посухостійкий, високо стійкий до парші та борошнистої роси.

ВАЛЮША (Ел. форма №12/130). Ранньо-зимового строку досягання.



Дерево середньо-росле із колоновидною формою крони. Квітує в середні строки дуже рясно і дружно. В пору плодоношення на підщепі 54-118 вступає на другий-третій рік. Врожайність 6-річних дерев – 31,4 т/га (7,7 кг/дер.).

Плоди середні, масою 140-160 г, округло-конічні, зеленуваті із суцільним бордовим рум'янцем на усій поверхні плоду. Шкірочка середньої товщини, щільна, гладенька, із сизим нальотом. М'якуш зеленуватий, при повному досягнанні жовтувато-зелений, щільний, дрібнозернистий, ароматний, дуже соковитий, відмінного кислувато-солодкого смаку (8,2-8,6 бала).

Хімічний склад м'якушу, %: сухих розчинних речовин – 15,2, цукрів – 7,69, кислот – 0,49, а також 3,19 мг на 100 г сирової маси вітаміну С.

У Лісостепу України знімальна стиглість плодів настає у першій-другій декадах вересня. Транспортабельність висока. В звичайному сховищі зберігаються до 4-5 місяців.

Сорт скороплідний, колоновидний, невибагливий до умов вирощування, високо-стійкий до основних хвороб, зимостійкий.

ЛИБІДЬ (Ел. форма №11/1). Осіннього строку досягання.



Дерево середньо-росле із колоновидною формою крони. Квітує в середні строки. У пору плодоношення на 54-118 вступає на другий-третій рік. Врожайність 6-річних дерев – 33,1 т/га.

Плоди розміру середнього або більшого за середній, масою 150-190 г, одномірні, приплюснута-кулястої форми із суцільним червоно-бордовим рум'янцем на усій поверхні плоду. Шкірочка середньої товщини, щільна, гладенька, із сизим нальотом. М'якуш світло-зелений, при дозріванні білий із зеленуватими прожилками, дрібнозернистий, дуже соковитий, гармонійного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка – 8,2-8,6 бала.

Хімічний склад м'якушу, %: сухих розчинних речовин – 15,6, цукрів – 7,82, кислот – 0,52, а також 2,56 мг на 100 г сирової маси вітаміну С.

У Лісостепу України знімальна стиглість плодів настає у першій декаді вересня. Транспортабельність середня. В звичайному сховищі зберігаються до 2-3 місяців.

Сорт скороплідний, колоновидний, невибагливий до умов вирощування, високо стійкий до основних хвороб, зимостійкий.

Бібліографічний список

1. Волошина В.В., Гоменюк В.І. Господарсько-біологічна оцінка гібридного потомства яблуні (*Malus domestica* Bork.) в умовах Правобережного Лісостепу України. *Садівництво*. № 76, 2021. С. 25-33.

2. Болдижева Л.Д. Селекція на отримання імунних сортів яблуні (*Malus domestica* Borkh.). *Садівництво*. К., 2020. Вип. 75. С. 31-37.

3. Кондратенко Т.Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. К.: Манускрипт-АСВ, 2010. 400 с.

4. Болдижева Л.Д. Селекція та поширення нових сортів яблуні (*Malus domestica* Borkh.). *Садівництво*. К., 2021. Вип. 76. С. 20-24.

5. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних та винограду на відмінність, однорідність і стабільність // Міністерство аграрної політики та продовольства України. / Український інститут експертизи сортів рослин / Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 547, від 16 грудня, 2016 р.

6. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. К.: Аграрна наука, 1996. С. 95.

7. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, помологічних сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень в садівництві. Вид. 2-ге, з доповн. та змінами / за ред. О.М. Шестопаля. К., 2006. 140 с.

8. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва. К., 2005. 288 с.

9. Помологія. Яблуня / за загальною редакцією П.В. Кондратенко, Т.Є. Кондратенко. Вінниця ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 626 с., Іл.



ВИНОГРАД У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Стефанюк С.В. к.с.-г. н., в.о. доцент

Львівський національний університет природокористування

Svitvas78@gmail.com

Виноград відомий людям з найдавніших часів. Це, мабуть, перша ягідна культура, яку людина окультурила і, можливо, через яку почала вести осілий спосіб життя. Адже для того, щоб виростити і зібрати врожай цих чудових ягід і, згодом, зробити з них виноградне вино необхідно було довгий час проживати на одному місці і постійно доглядати за насадженнями винограду.

У ягодах винограду міститься від 2,5 до 6 % вільних і зв'язаних у вигляді солей органічних кислот, 60 % яблучної кислоти, 40% – винної, лимонної, бурштинової, щавлевої. [1] У ягодах винограду є необхідні організму людини мінеральні солі та мікроелементи. Більше 60 % всіх зольних елементів складає калій, який покращує роботу серця і нирок. У 100 г виноградного соку міститься: 6-98 мг марганцю, 5-12 мг магнію, 16-22 мг нікелю, а також кобальт, алюміній, кремній, цинк, бор, хром і ін. Вони часто є структурними елементами ферментів, гормонів, вітамінів, білків і ряду важливих органічних комплексів. [1].

Нажаль сьогодні проходить скорочення виробництва вітчизняного винограду, що призвело до зростання імпорту за рахунок якого формується більше половини пропозиції. Забезпеченість населення, разом з імпортом винограду становить 2,1 кг на людину, в той час як фізіологічна норма має бути на рівні 8-10 кг (дані інституту гігієни) [2].

Ефективність вирощування винограду залежить від умов вегетаційного періоду. Генетичну основу показників якості продукції більшості сортів винограду складають ті, що належать до сортів виду *Vitis vinifera*, які походять із регіонів з помірним кліматом. Це зумовлює їх слабку адаптивність до від'ємних температур та збудників хвороб грибної етіології. Відповідно сьогодні надають перевагу комплексно-стійким сортам, що витримують як низькі, так високу температури, стійкі проти збудників поширених хвороб грибної етіології не нижче відносного рівня. А головне - показують стабільність показників продуктивності та якості продукції, незалежно від умов вегетаційного періоду [3].

Найбільш важливим господарським аспектом сорту винограду є урожай та біологічна продуктивність. Найбільший вплив на урожай мають умови вирощування. Також впливає обрізка та навантаження куща вічками, поживний і водний режими ґрунту, агротехнічний стан насаджень, ураження насаджень хворобами.

В умовах Львівського національного університету природокористування закладені дослідні ділянки з сортами винограду. Для того, щоб об'єктивно порівняти продуктивність сортів, їх формували в одній системі – чотирьох рукавна віялова форма з двома плодовими ланками на рукаві з однаковим навантаженням пагонами – 60 вічок на кущ, в загальному після облаштування залишили до 40-45 пагонів, з цієї кількості кожен сорт формував певну кількість плодоносних пагонів, що відповідало його біологічним особливостям

В середньому за 2022-2023 роки досліджень найбільше повноцінних плодоносних пагонів формували сорти Ізабелла Банська та Мускат Білий (34-35 шт.), найменше – Мюллер Тургау (30 шт.), інші сорти Вікторія та Муромець сформували 32, 33 пагона відповідно

Найбільше грон на плодоносний пагін закладали сорти Мюллер Тургау (2,6 шт.) та Мускат Білий (3,0 шт.), а на контролі – 2,0 шт. Сорти Муромець та Вікторія на одному пагоні формували 1,2 та 1,6 грон відповідно.

Один з основних і важливих параметрів сорту є середня маса грона. Отже, в умовах наших досліджень найбільше грона винограду формували сорти Вікторія (255г.) та Муромець (250г.), а найменше Мускат Білий (98г.), а на контрольному варіанті отримали – 220 г.

Найбільший біологічний потенціал продуктивності забезпечили сорти Ізабелла Банська (15,4 т/га) та Вікторія (13,05 т/га), а найнижчий – сорту Муромець (10,0 т/га). Фактичний врожай через різні причини, звичайно, отримали значно нижчим, але загалом пропорційно відповідав біологічному потенціалу сортів.

У 2022 році урожай ягід винограду змінювався від 16,8 т/га (сорт Мускат Білий) до 9,6 (сорт Мюллер Тургау). На контролі одержали (сорт Ізабелла Банська) - 12,6 т/га. У сортів Муромець та Вікторія урожай становить – 11,8 та 13,4 т/га відповідно.

Найбільший урожай винограду отримали у 2023 році у сортів Мускат Білий (18,2 т/га) та Вікторія (15,2 т/га). Найменш урожайним в наших умовах вирощування виявився сорт Мюллер Тургау – 9,1 т/га, а на контролі він становив 14,3 т/га

В середньому за два роки досліджень сортів винограду закономірність урожаю зберігається.

Отже, в умовах Західного Лісостепу України найбільш продуктивними виявились сорти винограду Мускат Білий та Вікторія, які забезпечили середньому 17,7 і 14,3 т/га ягід відповідно.

Бібліографічний список.

1. Вікторія Гарбуз. Виноград. [Електронний ресурс]. URL <https://www.harbuz.info/vinograd/> (дата звернення: 20.03.2024).
2. Власов В.В., Мулюкіна Н.А., Ковальова І.А., Герус Л.В. Столовий виноград України: сьогодення та перспективи. Садівництво та виноградарство. Технології та інновації. Міжнародний спеціалізований науково-аналітичний журнал. № 2. Листопад. 2016. С. 22-23
3. Алла Гусарова. Технологія вирощування винограду. [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/articles/530-tehnologiya-viroschuvannya-vinogradu> (дата звернення: 20.03.2024).



РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ МІЖСОРТОВОГО ПОХОДЖЕННЯ З ІНТЕНСИВНИМ НАГРОМАДЖЕННЯМ ВРОЖАЮ У РАННІ ПЕРІОДИ

Завірюха П., професор, **Павлечко М.**, лаборант

Торський І., магістр з агрономії, **Шутка Т.**, **Ярема Н.**, магістранти
Львівський національний університет природокористування, Україна
genetik_zaviruha@ukr.net; torskiiigor@gmail.com; taras.shu@gmail.com

Костюк Б., к. с.-г. н., **Вихованець В.**, к. с.-г. н.

ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж Львівського НУП», Україна
viktor8468@ukr.net

Ковалко П., викладач, **Задорожний М.**, викладач

ВСП «Вишнянський фаховий коледж Львівського НУП», Україна
vyshnya@i.ua

Картопля у світі залишається глобальною продовольчою культурою після кукурудзи, пшениці і рису, а в окремих регіонах планети – вона основний і незамінний продукт харчування населення. В достатній мірі це стосується і нашої держави, у якій практично до 98% посівів картоплі тепер зосереджене у приватному секторі і понад 60 % її урожаю використовується саме на продовольчі цілі і корм тваринам. Враховуючи подальшу незамінність картоплі у харчовому ланцюгу країни, а також її важливе значення для промислової переробки, питання інтенсифікації галузі картоплярства в Україні залишається завжди актуальним [5]. Беззаперечно, щорічне виробництво достатньої кількості «другого хліба» повинно базуватися як на досконалому знанні усіх технологічних особливостей вирощування картоплі, так і безумовному використанні результатів селекційного вдосконалення сортів цієї культури, на чому наголошують селекціонери-картоплярі А.А.Осипчук [8], В. Влох, І. Дудар, О. Литвин та ін. [1], П.Д.Завірюха [3], Р.Д.Завірюха, І.М. Муzyка [9] та інші вчені.

При виборі конкретного сорту картоплі необхідно, передусім, врахувати: його біологічну стиглість, напрям використання (столовий, технічний, кормовий), хорошу адаптивність до конкретних умов вирощування, стійкість до найбільш поширених хвороб і шкідників, параметри продуктивності і якості бульб, їх лежкість при зберіганні. Зокрема, П.Завірюха, О.Коханець, Г.Косилович [2] вважають, що саме хворобостійкі сорти є основою екологічного картоплярства, а вчені Р.В.Ільчук, П.Д.Завірюха та ін. [4], особливо акцентують увагу на високій польовій стійкості сортів картоплі проти фітофторозу з метою зменшення пестицидного навантаження на агроценози.

На сучасному етапі розвитку вітчизняного картоплярства, яке, як вказано

вище, перемістилося з державного у приватний сектор (фермерські та індивідуальні господарства), важливим стало не тільки у достатньому обсязі забезпечити себе продовольчою картоплею та насіннєвим матеріалом для відтворення нового урожаю, але й отримати від вирощування цієї культури фінансовий зиск [6]. Існуюча практика свідчить, що підвищення ефективності галузі картоплярства, тобто збільшення грошових надходжень господарств від реалізації картоплі, можна досягти за вирощування товаровиробниками надранніх (ультра скоростиглих), ранньостиглих і середньоранніх сортів картоплі. Це зумовлене тим, що на продукцію, вирощену і реалізовану у ранні терміни, формується більш висока як оптова, так і роздрібна ціна. У результаті це дає можливість знизити собівартість і підвищити рентабельність вирощування картоплі [6]. Для досягнення цієї мети доцільно вирощувати декілька (4-5) сортів картоплі різного періоду дозрівання: ультра ранні (45-55 днів від садіння до формування товарного урожаю), ранні (60-70 днів), середньоранні (70-80 днів).

В існуючому Державному реєстрі сортів рослин України наявна низка сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, які відзначаються інтенсивним формуванням урожаю бульб у ранні, і навіть у надранні періоди. Між тим, значна частина цього сортименту є зарубіжного походження і менш адаптована до конкретних ґрунтово-кліматичних умов західного регіону України і не завжди відзначається імунітетом до численних шкочинних захворювань. Останнє спричиняє багаторазове використання дорогих хімічних засобів захисту рослин, як правило, іноземного виробництва. У результаті це не тільки впливає на різке збільшення собівартості картопляної продукції, але й знижує її екологічну безпечність [2].

В останні роки у Львівському НУП при веденні селекційної роботи з картоплею приділяється значна увага щодо отримання форм, які поєднують інтенсивність нагромадження урожаю у ранні періоди із підвищеним імунітетом до хвороб [10,11]. Вирощування такої картоплі у перспективі дасть можливість отримувати екологічно безпечну продукцію у ранні терміни без застосування значної кількості обробок посівів хімічними засобами захисту рослин і, таким чином, одночасно сприяти охороні навколишнього середовища.

Нами впродовж 2021-2022 рр. вивчалася динаміка формування урожаю міжсортівими гібридами картоплі, створеними за участю вихідних батьківських форм вітчизняного і зарубіжного походження. Зокрема у гібридизацію були залучені наступні сорти картоплі української селекції: Воля, Гібридна 14, Західна, Ліщина, Львів'янка, Повінь, Світанок київський і сорти іноземної селекції: Bellarosa, Sante, Pamir, Невська.

Для досліджень використано три гібриди ранньостиглої групи і три – середньоранньої. Кожен із гібридів і відповідні сорти-стандарт картоплі (для ранньостиглої групи – Bellarosa, середньоранньої – Водограй) висаджували у

конкурсно-динамічному сортовипробуванні на чотирирядних ділянках по 30 бульб в рядку із площею живлення рослин 70x35 см, що в розрахунку складає густоту 40 тис. кущів на 1 га. Повторність – триразова. Динаміку формування врожаю гібридами картоплі селекції ЛНУП вивчали шляхом проведення пробних підкопувань через кожні 10 днів, починаючи з 60-го дня від садіння згідно методики досліджень із картоплею [7]. Агротехніка на дослідному полі була типовою для вирощування картоплі у зоні західного Лісостепу України.

За аналізу динаміки формування врожаю міжсортними гібридами картоплі ранньостиглої групи на 60-й день після садіння виявлено, що досліджувані форми цієї групи істотно поступалися стандарту за бульбоутворенням (табл. 1).

Таблиця 1

Результати дослідження динаміки формування урожаю бульб міжсортними ранньостиглими і середньоранніми гібридами картоплі селекції Львівського НУП, сер. за 2021-2022 рр.

| Назва сорту, схрещування | Селекційний номер | Днів після садіння | | | | | |
|---|----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | | 60 | | 70 | | 80 | |
| | | г/кущ ц/га | ± до St | г/кущ ц/га | ± до St | г/кущ ц/га | ± до St |
| Ранньостигла група | | | | | | | |
| Bellarosa | St | <u>343</u> 137 | - | <u>492</u> 196 | - | <u>638</u> 255 | - |
| Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] | 17/11-59 | <u>295</u> 118 | <u>-48</u> -19 | <u>506</u> 202 | <u>+14</u> +6 | <u>722</u> 288 | <u>+84</u> +33 |
| (Західна х Sante) × (Воля х Ліщина) | 16/17-1 | <u>288</u> 115 | <u>-55</u> -22 | <u>439</u> 175 | <u>-53</u> -21 | <u>629</u> 251 | <u>-9</u> -4 |
| [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] | 17/6-12 | <u>301</u> 120 | <u>-42</u> -17 | <u>455</u> 182 | <u>-37</u> -14 | <u>703</u> 281 | <u>+65</u> +26 |
| Середньорання група | | | | | | | |
| Водограй | St | <u>244</u> 97 | - | <u>378</u> 151 | - | <u>610</u> 244 | - |
| [(Світанок київський х Pamir) х(Західна х Повінь)]× Bellarosa | 16/2-54 | <u>304</u> 121 | <u>+60</u> +24 | <u>455</u> 182 | <u>+77</u> +31 | <u>578</u> 231 | <u>-32</u> -13 |
| Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] | 17/11-6 | <u>238</u> 95 | <u>-8</u> -2 | <u>467</u> 187 | <u>+89</u> 36 | <u>594</u> 237 | <u>-16</u> -7 |
| Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] | 17/11-42 | <u>227</u> 90 | <u>-17</u> -7 | <u>490</u> 196 | <u>+112</u> +45 | <u>674</u> 269 | <u>+64</u> +25 |
| НІР ₀₅ , г/кущ ц/га | | - | <u>11</u> 4,4 | - | <u>19</u> 7,6 | - | <u>24</u> 9,6 |

Зокрема, стандартний сорт Bellarosa на цей час сформував урожай на рівні 137 ц/га, а кращий із міжсорткових гібридів 17/6-12 [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] – 120 ц/га. Між тим, на 70-й день після садіння інтенсивним приростом бульб за місячну декаду відзначився гібрид 17/11-59 < Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)]> - 202 ц/га проти 196 ц/га у стандарту.

Висока інтенсивність формування врожаю гібридом 17/11-59 спостерігалась і при наступному динамічному підкопуванні. На 80-й день після садіння середній урожай його досягнув 288 ц/га проти 255 ц/га у стандарту Bellarosa, або на 12,9% більше. На цей період достовірно вищою стосовно стандарту була також урожайність міжсорткового ранньостиглого гібриду 17/6-12 [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)] – 281 ц/га, або більше від показника урожайності стандарту на 26 ц/га (10,2%). І лише урожайність ранньостиглого гібриду 16/17-1[(Західна х Sante) × (Воля х Ліщина)] була на рівні сорту-стандарту, що підтверджується результатами статистичного аналізу дослідних даних, оскільки отримана різниця 4 ц/га за абсолютним значенням була значно нижчою від показника $HP_{05}=9,6$ ц/га.

Як свідчать наведені дані, динаміка формування врожаю бульб міжсортковими середньоранніми гібридами була менш інтенсивною у порівнянні із ранньостиглою групою, що пояснюється біологічними особливостями рослин картоплі цієї групи стиглості і, зокрема, більш тривалим періодом їх вегетації. Між тим, на 70-й день після садіння (орієнтовно на 50-56 день з часу появи сходів) міжсорткові гібриди цієї групи біологічної стиглості можуть сформувати урожай бульб на рівні 200 ц/га. Зокрема, у досліджуваного середньораннього гібриду 17/11-6 <Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)]> цей показник склав 187 ц/га, міжсорткового гібриду 17/11-42 <Невська × [(Воля х (Гібридна 14 х Львів'янка)]> – 196 ц/га проти 151 ц/га у стандарту Водограй, або на 45 ц/га (29,8%) більше.

Особливо інтенсивний приріст врожаю бульб вказаний гібрид забезпечив наступної декади і на 80-й день після садіння абсолютне його значення склало 269 ц/га проти 244 ц/га у стандарту Водограй, або на 10,2% більше. Інші досліджуванні гібриди цієї середньоранньої групи за динамікою формування врожаю бульб дещо поступалися стандарту, що свідчить про їх обмежену придатність з метою використання для ранньої вигонки.

Отже, за рівності агротехніки вирощування, динаміка формування врожаю бульб у картоплі детермінована біологічними (генотипічними) особливостями конкретного сорту чи гібридної форми. Нами відібрані окремі міжсорткові гібриди картоплі, які відзначаються інтенсивним бульбоутворенням у ранні періоди. З ними буде проводитися подальша селекційна робота на ранньостиглість картоплі.

Бібліографічний список

1. Влох В., Дудар І, Литвин О. та ін. Формування урожайності бульб картоплі залежно від сортових особливостей. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. №17 (2). С. 8-11.
2. Завірюха П., Коханець О., Косилович Г. Хворобостійкі сорти як основа екологічного картоплярства. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17 (2). С. 208-215.
3. Завірюха П.Д. Селекція картоплі у Львівському НАУ: результати і перспективи. *Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення*. Житомир: ЖНАЕУ. 2015. С. 45-50.
4. Ільчук Р.В., Завірюха П.Д., Андрушко О.М., Косилович Г.О., Голячук Ю.С. Створення потомства гібридів картоплі (*Solanum tuberosum*) з високою польовою стійкістю проти фітофторозу. *Наукові горизонти*. Том 26, 2023, № 6, С. 22-31. *Scopus*.
5. Каленська С. М., Кнап Н.В. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та Україні. *Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 4 (63). С. 41-47.
6. Кернасюк Ю. Перспективи розвитку картоплярства. *Агробізнес сьогодні*. 2019. №3. С.17-23.
7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 184 с.
8. Осипчук А.А. Селекція картоплі на початку ХХІ століття. *Картоплярство України*. 2005. № 1. С. 7-8.
9. Zaviryukha P.D., Muzyka I.M. Results of the creation of breeding-value potato hybrids involving excellent parental forms of domestic and foreign origin. *Матеріали ХХVІ Міжн. наук.-технічної конф.* Київ: Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. 2023. С. 391-392.
10. Zaviryukha P., Kostyuk B., Vykhovanets V., Melnyk J., Melnychenko H. The Results of Using Interspecific Uybridization to Create Valuable Selection Forms of Patatoes *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*. Vol. 10 (2023). P. 107-112.
11. Zaviryukha P.D.. The results of creation of selection-valuable potato hybrids by the method of stepwise intervarietal hybridization. *Вісник ЛНУП. Серія: агрономія*. 2023. № 27. С. 121-128.



БІОІНДИКАТОР «ЗДОРОВ'Я» ҐРУНТУ

Вітанов О., д.с.-г.н., професор

Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Україна

ovoch.iob@gmail.com

Ґрунтовий покрив – головне джерело отримання продуктів харчування, а його збереження – гарантія екологічної рівноваги у біосфері. Найважливішим показником родючості ґрунту є вміст у ньому органічної речовини – гумусу. Основні гуміфікатори ґрунту – черв'яки дощові (земляні) або люмбрициди (*Lumbricidae*). Головна їхня їжа – відмираюче коріння та рослинні залишки [1].

Тому природна ознака "здоров'я" ґрунту та її родючості – наявність у ній черв'яків. У той же час, внаслідок інтенсивного застосування синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, частих механічних обробітків ґрунту, черв'яки в ньому майже зникли, повсюдно спостерігається зниження вмісту гумусу. Такі ґрунти сільські жителі називають мертвими, позбавлені дощових черв'яків та агрономічно дуже низької якості [2]. Звідси очевидна необхідність постійного поповнення ґрунту свіжою органічною речовиною, яка є безпосереднім енергетичним джерелом ґрунтової біоти.

З метою створення оптимальних умов для життєдіяльності дощового черв'яка ґрунт повинен бути покритий рослинністю або рослинними залишками максимально можливий час протягом року (в т.ч. і в поза вегетаційний період). На зрошуваних землях у сівозміни необхідно включати 35-50% культур суцільної сівби. У Степовій зоні та лівобережному Лісостепу це, насамперед, багаторічні бобові рослини – люцерна, еспарцет, а в богарних умовах правобережного Лісостепу – конюшина лучна одного-двох років користування. Крім цього, корисні для дощового черв'яка пожнивні та рослинні залишки зернових колоскових, сидеральних та ґрунтопокривних культур [3].

Необхідно, також, зменшити глибину основного обробітку ґрунту до 4-5 см. Інакше в результаті оранки спостерігається "шоковий" стан ґрунту, коли аеробна біота з верхнього шару ґрунту заорюється плугом у більш глибокі анаеробні умови та гине від дефіциту кисню. І навпаки, анаеробна біота вивертається плугом на поверхню і також гине, але вже від надлишку кисню. Під впливом оранки руйнуються ходи у ґрунті, виконані черв'яками, що порушує повітря- та вологообмін. Шоковий стан зникає лише через 4-5 років систематичного застосування ґрунтозахисних заходів, а через 15 років – стан ґрунту наближається до показників цілинних аналогів [4].

Активізувати життєдіяльність ґрунтової біоти при вирощуванні

просапних (овочевих) культур можна шляхом створення інтеркропінгу (полікультури) – залуження широких міжрядь покривними рослинами. За такого способу вирощування чисельність дощових черв'яків істотно змінюється залежно від виду покривної культури. Наприклад, розміщуючи в широких (140 см, 180 см тощо) міжряддях такі рослини, в ґрунт надходить значна кількість органічної речовини у вигляді мульчуючого матеріалу та поживно-корневих залишків. Максимально позитивний ефект на мікробіоценоз ґрунту покривні рослини надають у літньо-осінній період, коли накопичують велику фітомасу та мають найбільший обсяг корневих виділень – біогенність збільшується на 300% [5].

Табл. Чисельність дощових черв'яків у шарі ґрунту 0–20 см, шт./м²

| Ґрунтопокривна рослина | Весною | Восени | + до весни |
|--|--------|--------|------------|
| Пшениця яра + вика посівна | 28 | 346 | 318 |
| Пшениця озима + вика волохата | 21 | 264 | 243 |
| Конюшина лучна + костриця лучна, 1-й рік | 31 | 224 | 193 |
| Конюшина лучна + костриця лучна, 2-й рік | 78 | 288 | 210 |
| Еспарцет, 2-й рік | 57 | 256 | 199 |
| Тритикале яре + еспарцет | 31 | 138 | 107 |
| Конюшина біла | 35 | 127 | 92 |
| Конюшина лучна, 1-й рік | 14 | 84 | 70 |
| Конюшина лучна, 2-й рік | 68 | 142 | 74 |
| Еспарцет, 1-й рік | 24 | 92 | 68 |
| Вівсяниця лучна | 27 | 78 | 51 |
| Жито озиме | 55 | 102 | 47 |
| Пшениця озима | 44 | 80 | 36 |
| Ріпак ярий | 18 | 53 | 35 |
| Тритикале яре | 44 | 75 | 31 |
| Суріпиця | 10 | 37 | 27 |
| Пласт еспарцету | 51 | 31 | - 20 |
| Без залуження | 18 | 18 | 0 |
| Чорний пар 1-й рік | 12 | 12 | 0 |
| Чорний пар 2-й рік | 6 | 0 | - 6 |

Дощові черв'яки, харчуючись залишками покривних культур, мігрують у всіх напрямках, покращуючи умови і в ризосфері овочевих рослин. За наявності достатньої кількості корму число черв'яків збільшується від весни до осені. Найбільший приріст їх популяції за вегетаційний період відзначено під покривом злаково-бобових сумішок: пшениці ярої з вікою посівною (більше 300 шт./м² у

шарі ґрунту 0-20 см); пшениці озимої з вікою волохатою (більше 240); конюшини лучної з кострицею лучною, а також еспарцету другого року життя (близько 200 шт./м²). Хороші результати отримані й у разі залуження ґрунту в широких міжряддях сумішшю тритикале ярого з еспарцетом або чистим посівом конюшини білої (близько 100 шт./м²), дещо менше (близько 70 шт./м²) – у чистих посівах конюшини лучної або еспарцету. Такі культури, як вівсяниця лучна, жито і пшениця озимі, ріпак і тритикале ярі хоч і забезпечують менший приріст чисельності черв'яків за вегетаційний період (31-51 шт./м²), але доводять його до досить високого рівня – 75-102 шт./м². У разі вирощування овочевої культури за традиційною технологією без залуження широких міжрядь, популяція черв'яка дощового протягом вегетації не змінюється і залишається на низькому рівні – 18 шт./м². Ще менше (12 шт./м²) черв'яків від весни до літа виявляється в ґрунті чорного пару. А якщо поле тримати під чорним паром два роки поспіль – черв'яки повністю гинуть через інтенсивний обробіток ґрунту, відсутність рослинного покриву, а отже, й їжі. Після розорювання багаторічних трав (пласт еспарцету) частина популяції черв'яка гине [6] (табл.).

Отже, необхідний моніторинг чисельності дощового черв'яка в ґрунті, що є своєрідним біологічним індикатором її "здоров'я". Зберегти і навіть збільшити кількість черв'яків можна за допомогою вирощування супутніх рослин у широких міжряддях овочевих культур, а також зниженням інтенсивності обробітку ґрунту. Найбільш ефективні ґрунтопокривні культури – злаково-бобові суміші однорічних або багаторічних трав. Такий спосіб вирощування овочевих культур (смуговий) рекомендується застосовувати в органічному землеробстві.

Бібліографічний список

1. Игонин А.М. Дождевые черви восстанавливают плодородие почвы. Картофель и овощи. 1991, № 2. С. 13-14.
2. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве/ Н.М. Городний, И.А. Мельник, М.Ф. Повхан и др. Київ: Урожай, 1990. С. 32.
3. Вітанов О.Д. Спеціалізовані овочеві сівозміни: Вінниця: ТВОРИ, 2023. 334 с.
4. Шикуча М.К., Піковська О.В. Система відтворення родючості ґрунтів. Київ: НАУ, 2006. С 4-5.
5. Витанов А.Д., Зинченко А.И. Повышение адаптивности агробиоценозов в овощеводстве на основе поликультуры (интеркроппинга)/ Матеріали міжнарод. наук. конф. Одеса, 1996. С. 180-181.
6. Сучасні системи виробництва овочів: монографія / за ред. О. Д. Вітанова. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. С. 189-194.



НОВІТНИЙ КРОК В АГРОНОМІЇ – МІКРОБНІ КОНСОРЦІУМИ, ЯК КЛЮЧ ДО ЕФЕКТИВНОГО РІЛЬНИЦТВА

Баранський Д., здобувач РВО «Доктор філософії»

Львівський національний університет природокористування, [Україна](#)
dmytrotom916@gmail.com

Мікробні консорціуми утворюють дві або більше популяцій мікроорганізмів, які займають одну еконішу. Консорціуми вступають у біотичні та абіотичні взаємовідношення з рослинами, часто в процесі симбіотичного взаємоіснування. Така форма коадаптації рослин і мікробів у разі її штучного підтримання може виконувати важливі корисні для агрокультур фізіологічні функції, які є екоцентричними компонентами і корисними продуцентами в агроекосистемах.

Останнім часом виник інтерес до штучного об'єднання мікробних видів, які природно, зазвичай, не займають цілком однакові еконіші. У рільництві й плодощовівництві використання багатьох видів мікроорганізмів привернуло увагу через їх здатність виконувати корисні для людини екофункції, включно з біоремедіацією ґрунту, стимулюванням росту рослин і пригніченням розвитку шкідливих організмів.

Переваги мікробних консорціумів включають подолання біотичних обмежень, пов'язаних з окремими мікроорганізмами. Наприклад, поєднання кількох мікроорганізмів має стабільніший результат у різноманітних умовах середовища. Бажано комбінувати мікробіоту з різними способами дії, потребами в живленні та особливостями росту, у тому числі якщо відбувається синергічна взаємодія. Додаткові переваги застосування мікробних консорціумів включають зниження витрат на застосування та збільшення мікробного біорізноманіття в ризосфері та філосфері рослин. Проте, успішне впровадження мікробних консорціумів наштовхується на кілька проблем, включаючи несумісність певних мікроорганізмів, конкуренцію алохтонних та автохтонних видів та адаптивність до пропонованого середовища використання.

Природні консорціуми бактерій і грибів зазвичай поширені в усіх середовищах, включаючи ґрунти й рослини, водні екосистеми та інші ніші. Ці мікробні спільноти відіграють важливу роль в екосистемах, беручи участь у циклах вуглецю та азоту. Новітні погляди на організм людини, як консорційну екосистему [3], висвітлюють вирішальну роль мікробних консорціумів не лише у підтриманні процесу здорового травлення, а й у формуванні на цій основі стійкого імунітету організму.

Взаємодії в мікробних спільнотах можна в цілому класифікувати, як кооперативні та некооперативні. Кооперативні (позитивні) взаємодії мікробів

включають симбіоз, мутуалізм і комменсалізм, тоді як некооперативні (негативні) взаємодії включають паразитизм, аменсалізм і хижацтво.

Мікробні консорціуми ділять на штучні, синтетичні або напівсинтетичні [4]. Штучні консорціуми складаються з відібраних мікробних штамів [5], які не співіснують у природі, але відібрані для певних функцій. Синтетичні консорціуми містять два або більше генетично модифікованих мікроорганізмів, тоді, як напівсинтетичні консорціуми поєднують мікроорганізми з природних і генетично модифікованих популяцій [4]. Завдяки цьому підходу можна створювати та керувати консорціумами, які можуть бути стратегічно застосовані для застосувань в агрономії. Для селекції корисних мікробних консорціумів необхідні як апіорні знання, так і емпіричне тестування.

Спочатку мікробні консорціуми використовувалися у виробництві хімічних, фармацевтичних і харчових продуктів, а також у зусиллях з біоремедіації [6]. Використання конкретних мікроорганізмів для розкладання, детоксикації, мінералізації або перетворення забруднюючих речовин у нетоксичні сполуки використовується для пом'якшення або мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Мікробні консорціуми можна використовувати для нейтралізації залишків пестицидів. Консорціум, утворений *Aspergillus versicolor* та бактеріями, виділеними з осаду стічних вод (включаючи *Pseudomonas*, *Klebsiella* та *Bacillus subtilis*), продемонстрував більшу ефективність розкладання карбендазіму та тіаметоксаму порівняно з індивідуальним застосуванням [9]. Крім того, було показано, що бактеріальний консорціум, що складається з *Pseudomonas plecoglossicida* та двох ізолятів *Pseudomonas aeruginosa*, руйнує фосфорорганічні інсектициди [11].

Останніми роками численні дослідження з'ясовували використання мікробних консорціумів у агровиробництві, охоплюючи гриби, бактерії, віруси та навіть нематоди. Крім того, мікробні консорціуми також можна використовувати для оздоровлення ґрунтів і пом'якшення абіотичного стресу. Поширені роди в таких консорціумах включають *Trichoderma*, *Bacillus*, *Metarhizium*, *Beauveria* та *Pseudomonas* [2].

Біостимулятори рослин, також відомі як біодобрива, включають низку сполук або продуктів, які, як стверджується, сприяють росту рослин, незалежно від їх поживного вмісту. Багато біостимуляторів містять мікроорганізми, які також можуть надавати деякі захисні властивості рослин. Дослідження демонструють потенціал мікробних консорціумів для збільшення росту або врожайності рослин шляхом поєднання мікроорганізмів, які, як відомо, розчиняють поживні речовини, фіксують азот і виробляють фітогормони та сидерофори [2].

Консорціуми грибів та бактерій мають багато застосувань для сталого аграрного виробництва, які дозволяють краще асимілювати поживні речовини та біотично контролювати патогени, залежно від рілничої практики, яка дозволяє їх підтримувати.

Деякими прикладами розумного агровиробництва є досліджені асоціації бактерій *Rahnella aquatilis*, які покращують солюбілізацію органічного фосфору, з мікоризним грибом *Rhizophagus irregularis*. Асоціація між ризосферними дріжджовими грибами *Cryptococcus flavus* або *Candida railenensis* і арбускулярним мікоризним грибом *Rhizophagus irregularis* сприяє росту коренів у рослин [10]. Асоціація дріжджів *Brettanomyces naardensis* з грибами знижує кількість патогенів *Macrophomina phaseolina* у рослинах соняшнику. Вказана ця взаємодія значно покращує параметри росту рослини, такі як висота, суха маса та кількість листків [7].

Мікробна активність є важливою для здоров'я ґрунту. Наприклад, ґрунти з високою мікробною біомасою мають великий потенціал для накопичення та кругообігу органічних і неорганічних поживних речовин. Мікроорганізми також відіграють важливу роль у біогеохімічних процесах ґрунту, включаючи деструкцію лігніну та целюлози, накопичення органічного вуглецю в ґрунті [1, 2].

Застосування мікробних консорціумів для сприяння здоров'ю ґрунту все ще є відносно новим і недостатньо вивченим. Проте, певні дослідження показують, що цей підхід може забезпечити численні переваги, включаючи покращення родючості ґрунту, активізацію асиміляції поживних речовин і врожайності. Наприклад, застосування грибів *Trichoderma harzianum*, *Glucocetobacter diazotrophicus* і *Pseudomonas fluorescens* призводить до зниження потреби внесення азоту, фосфору та калію завдяки більшій здатності до катіонного обміну між ґрунтом і корінням рослин. Бактеріальні консорціуми також можна використовувати для прискорення компостування зелених відходів шляхом стимулювання руйнування лігноцелюлози рослинних рештків [8].

Отже, використання мікробних консорціумів у аграрному виробництві є реальністю, про що свідчить зростання глобальної пропозиції біотичних продуктів, що містять декілька штамів різних видів мікроорганізмів. Мікроби також можуть допомогти зменшити використання азотних добрив та сприяти поглинанню вуглецю через мутуалістичні асоціації з рослинами. Слід зазначити, що деякі мікробні консорціуми можуть пом'якшити стрес від посухи, яка вже вважається лімітним фактором у рослинництві в багатьох регіонах. Очікується збільшення внеску мікробних консорціумів у системи сталого агровиробництва, з особливим акцентом на фітосанітарному менеджменті. Прогнозуємо, що асортимент мікробних консорціумів продовжуватиме рости, пропонуючи

екобезпечні рішення для подолання поточних перешкод, з якими стикаються сучасні агроєкосистеми.

Майбутнє штучних мікробних консорціумів у рільництві має значні перспективи, але воно також стикається з кількома проблемами.

Майбутні перспективи

- 1 – Точне рільництво.
- 2 – Цілісне управління здоров'ям рослин.
- 3 – Стійкість до зміни клімату.
- 4 – Зменшення впливу на навколишнє середовище.
- 5 – Покращений цикл поживних речовин.

Виклики

- 1 – Складність мікробних взаємодій.
- 2 – Схвалення регуляторних органів.
- 3 – Виклики масштабності та виробництва.
- 4 – Довгострокова стабільність.
- 5 – Суспільні проблеми.
- 6 – Міждисциплінарна співпраця.

Таким чином, майбутнє мікробних консорціумів у догляді та захисті рослин є оптимістичним, оскільки воно пропонує інноваційні рішення для сталого аграрного виробництва. Проте, вирішення пов'язаних із цим проблем сприятиме реалізації їх повного потенціалу та забезпечення відповідного застосування в рільництві і плодоовочівництві.

Бібліографічний список

1. Баранський Д. В. Здоров'я ґрунту за вирощування соняшнику: український досвід біологізації агроєкосистеми. *Ґрунти, сталий розвиток та українське ґрунтознавство: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження Григорія Андрущенка*. 24-26 квітня 2023. Львів-Дубляни: ЛНУП. С. 58-62.
2. Баранський Д. Як керована синергія ризосферних мікроорганізмів може покращити ефективність сучасного землеробства (повернення до природи). *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агрономія*. 2023. № 27. С. 157–162. doi.org/10.31734/agronomy2023.27.157
3. Гнатів П. С., Нечай О. С., Хірівський П. Р., Капрусь І. Я., Бучко А. М. Становлення і сучасна концепція екології людини. *Вісник проблем біології і медицини*. Полтава: 2018. Вип. 1, том 1(142). С.11-15. DOI: 10.29254/2077-4214-2018-1-1-142-11-15
4. Bernstein H. C., Carlson, R. P. Microbial consortia engineering for cellular factories: in vitro to in silico systems. *Computational and structural biotechnology journal*, 3(4). 2012. p. e201210017. doi.org/10.5936/csbj.201210017

5. Massot F., Bernard N., Alvarez L.M.M., Martorell M.M., Mac Cormack W.P., Ruberto L.A.M. Microbial associations for bioremediation. What does “microbial consortia” mean? *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2022. 1067 106. P. 2283–2297. doi.org/10.1007/S00253-022-11864-8
6. Morales-García Y. E., Baez A., Quintero-Hernández V., Molina-Romero D., Rivera-Urbalejo A.P., Pazos-Rojas L.A., Muñoz-Rojas J. Bacterial mixtures, the future generation of inoculants for sustainable crop production. In: Maheshwari, D., Dheeman, S. (Ed.) *Field Crops: Sustainable Management by PGPR. Sustainable Development and Biodiversity*. v.23. Springer. P. 11–44. doi.org/10.1007/978-3-030-30926-8_2
7. Nafady N. A., Hashem M., Hassan E. A. et al. The combined effect of arbuscular mycorrhizae and plant-growth-promoting yeast improves sunflower defense against *Macrophomina phaseolina* diseases. *Biol. Control.* 2019. № 138. doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.104049
8. Oviedo-Ocaña E. R., Soto-Paz J., Domínguez I., Sanchez-Torres V., Komilis D. A systematic review on the application of bacterial inoculants and microbial consortia during green waste composting. *Waste and Biomass Valorization*. 13(8). 2022. P. 3423-3444. doi.org/10.1007/S12649-022-01687-z
9. Rajpal N., Verma S., Kumar N., Lee J., Kim K. H., Ratan J. K., Divya N. Bioremediation of carbendazim and thiamethoxam in domestic greywater using a bioaugmented microbial consortium. *Environmental Technology & Innovation*. V. 30. doi.org/10.2139/ssrn.4084679
10. Sarabia M., Cazares S., González-Rodríguez A. et al Plant growth promotion traits of rhizosphere yeasts and their response to soil characteristics and crop cycle in maize agroecosystems. *Rhizosphere*. 2018. № 6. P. 67-73. doi.org/10.1016/j.rhisph.2018.04.002
11. Siripattanakul-Ratpukdi S., Vangnai A. S., Sangthean P., Singkibut S.. Profenofos insecticide degradation by novel microbial consortium and isolates enriched from contaminated chili farm soil. *Environmental Science and Pollution Research*. V.22. 2015. P. 320-328. doi.org/10.1007/S11356-014-3354-1



УДК: 632.7:632.8:632.9:338

ВИВЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ

Ковтун О. В. к. с. -г. н., Ph.D., доцент

в.о. доцента кафедри генетики, селекції та захисту рослин
Львівський національний університет природокористування

Постановка проблеми. Одне із пріоритетних завдань Комісії Європейського Союзу, заплановане на найблищі п'ять років – «досягнення безпечного, стійкого, кліматично відповідального виробництва продуктів харчування, дотримання принципів сталого розвитку, збереження біорізноманіття та екосистем» [1, 2, 3, 4], важливість виконання якого не викликає сумнівів. Забезпечення вирішення даного завдання передбачається шляхом узгодженості з іншими організаціями Європейського Союзу, такими як спільна сільськогосподарська політика (САР), політика щодо навколишнього середовища та хімікатів, політика щодо гігієни та безпеки праці та ініціатива щодо сталої продовольчої системи ЄС.

Стан вивчення проблеми. Метою спільної сільськогосподарської політики ЄС є забезпечення фермерів необхідними інструментами для переходу від застосування хімічних засобів захисту рослин до біологічних методів захисту. Згідно викладеного [1, 2], завдання планується вирішувати завдяки сприянню розміщенню на ринку біологічних засобів захисту рослин для фермерів, включаючи тих, хто вирощує органічні культури, з ціллю створити більше доступних альтернатив для сталого захисту рослин. В Україні впродовж останніх років проводиться моніторинг використання біологічних засобів захисту рослин [3, 4].

Мета і методика досліджень. Метою дослідження було проаналізувати тенденцію зміни площ сільськогосподарських угідь, на яких були застосовані біологічні засоби захисту рослин за досліджуваний період з 2018 по 2022 роки. Дослідження проводилися згідно даних Державної служби статистики України. До уваги бралися дані по обласних центрах України, в яких спостерігалася деяка позитивна тенденція у зміні площ, на яких були використані біологічні засоби захисту рослин

Результати досліджень. Результати досліджень вказують на загальну позитивну тенденцію у зміні площ, на яких були застосовані біологічні засоби захисту рослин (таб. 1), але як показують дані таблиці є регіони, де взагалі не використовуються біологічні засоби захисту, або такі дані не оприлюднювалися.

Площа, на якій були застосовані біологічні засоби захисту рослин, га

| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Україна | 153866 | 212333 | 572945 | 419448 | 263996 |
| Вінницька | 9456 | 43287 | 59466 | 72690 | 21490 |
| Волинська | 1099 | к | 2749 | – | к |
| Дніпропетровська | к | 1525 | к | – | 6518 |
| Донецька | 2805 | к | 10816 | 12992 | 5421 |
| Житомирська | 551 | к | 33321 | к | к |
| Закарпатська | 1451 | 1596 | к | к | к |
| Запорізька | к | к | 7052 | 2035 | – |
| Івано-Франківська | к | к | – | – | – |
| Київська | 727 | 3250 | 55684 | к | 27148 |
| Кіровоградська | 17115 | 21853 | 21209 | 19287 | 13229 |
| Луганська | 1451 | к | – | к | – |
| Львівська | 456 | к | к | – | – |
| Миколаївська | к | к | 2350 | 24059 | – |
| Одеська | 3637 | 2174 | 5321 | 3180 | 3989 |
| Полтавська | 8791 | 4260 | 32035 | 36691 | 48053 |
| Рівненська | к | к | 2146 | 23896 | 20239 |
| Сумська | 1119 | к | 73520 | 1432 | к |
| Тернопільська | 276 | к | к | к | к |
| Харківська | 238 | – | 14913 | к | 16955 |
| Херсонська | 20105 | 11462 | 19897 | 31617 | – |
| Хмельницька | 5687 | 3450 | 74731 | 72878 | 14583 |
| Черкаська | 72933 | 111407 | 145043 | 103476 | 74782 |
| Чернівецька | 4962 | 5154 | 5674 | 1564 | 2826 |
| Чернігівська | к | к | к | 8201 | к |

Джерело: Державна служба статистики України [6]

Згідно Державної служби статистики України, символ (к) означає, що дані по області не оприлюднювалися з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про державну статистику» щодо конфіденційності статистичної інформації.

Висновки та пропозиції. В різних регіонах України спостерігаються різні тенденції у підході до використання біологічного контролю у системах захисту рослин. Зокрема, найнижча тенденція спостерігається в областях західного регіону, таких як, Львівська, Івано-Франківська, Волинська, Закарпатська, Тернопільська, Чернівецька. Водночас, у таких областях як Черкаська, Кіровоградська, Вінницька, Херсонська спостерігалася позитивна тенденція у зміні площ, на яких використовувалися біологічні засоби у системах захисту рослин.

Список літератури

1. Buitenhuis, R., Cock, M.J.W., Colmenarez, Y.C., De Clercq, P., Edgington, S., Gadaleta, P., Gwynn, R., Heimpel, G., Hill, M., Hinz, H.L., Hoddle, M.S., Jäkel, T., Klapwijk, J.N., Leung, K., Mc Kay, F., Messelink, G.J., Silvestri, L., Smith, D., Sosa, A., Wäckers, F.L., Cabrera Walsh, G., Wyckhuys, K.A.G. & Zaviero, T. Sustainable use and conservation of microbial and invertebrate biological control agents and microbial biostimulants. Background Study Paper No. 71. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, FAO. 2023. URL: <https://doi.org/10.4060/cb3571en>
2. European Commission. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on the sustainable use of plant protection products and amending Regulation (EU) 2021/2115. Brussels. 2022. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0305>
3. Європейський зелений курс можливості та загрози для України. 2020. - Аналітичний документ. – Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля». 74с.
4. Державна служба статистики України. 2022. Економічна статистика / Економічна діяльність / Сільське, лісове та рибне господарство. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>



УДК 606:633/635

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОСЛИНИЦТВА

Стюрко М., к.с.-г.н., в.о. доцента

Львівський національний університет природокористування, Україна

m.styurko@gmail.com

На сьогоднішній день розвиток науки йде інтенсивними темпами вперед й щодня долаючи нові перепони поставлені нам природою. Науковцями безперервно проводяться дослідження з винайдення нових сортів і видів рослин з постійним їх удосконаленням для забезпечення сільськогосподарського виробництва посадковим матеріалом. Одним з перспективних напрямів у науковій діяльності є розвиток біологічних наук, що дає можливість покращити й удосконалити технології вирощування рідкісних рослин, пришвидшити й збільшити розмноження уже існуючих видів та вдосконалювати їх генетичний матеріал. Для реалізації поставлених цілей може допомогти біотехнологія. Біотехнологія рослин – це наука про

використання рослинних організмів, клітин, тканин та органів рослин, субклітинних, молекулярних структур та метаболітів рослинної клітини для створення біотехнологічних продуктів [1]. Співпраця біотехнології з сільськогосподарським виробництвом дозволить полегшити традиційні методи селекції рослин, розмноження рослин без втратою їх свого генетичного потенціалу, розробити нові технології, що надасть можливість підвищити ефективність сільського господарства [2]. Перспективним напрямом на сьогоднішній день є мікроклональне розмноження рослин за методом *in vitro*. Тобто розмноження рослин у пробірці за створених ідеальних для них умов навколишнього середовища. Застосування цього методу особливо актуально при розмноженні рослин, які вимагають особливих умов на початкових етапах онтогенезу, повільно розмножуються чи є рідкісними у природі.

Мікроклональне розмноження – безстатеве вегетативне розмноження в культурі *in vitro*, при якому отримують рослини генетично ідентичні вихідній батьківській формі, що сприяє збереженню генетично однорідного посадкового матеріалу [3].

Переваги мікроклонального розмноження:

- скорочення строків отримання товарної продукції;
- можливість отримати посадковий матеріал генетично ідентичний вихідній рослині;
- можливість отримання посадкового матеріалу чистого від вірусних і бактеріальних хвороб;
- вирощування рослин протягом року в захищених від несприятливих абіотичних і біотичних факторів;
- можливість вирощування рослин, що складно розмножуються у природних умовах;
- можливість прискорення переходу рослин з ювенільної фази до репродуктивного стану [4];
- великий вихід розмножуваного рослинного матеріалу.

Мікроклонування використовується для отримання посадкового матеріалу таких рослин:

- ягідні культури – лохина, суниця, малина, ожина, жимолость;
- кісточкові плодови рослини – вишня, слива, черешня, абрикос, персик, а також підщепи для них;
- горіхоплідні – лісовий горіх (фундук), волоський горіх;
- деревні та хвойні рослини (павловнія, туя);
- енергетичні рослини (верба, міскантус);
- декоративні – троянди, орхідеї, хризантеми, бегонії тощо;
- екзотичні – банани, цитрусові;

- лікарські та ефіроолійні – лаванда, женьшень, душиця;

Розмноження будь-якої культури при використанні мікроклонування складається з таких основних етапів:

- відбір рослини донора, стерилізація матеріалу, відбір експлантат та введення його в культуру *in vitro*;
- мікророзмноження;
- укорінення розмножених пагонів;
- адаптація (акліматизація) розмножених рослин до умов відкритого ґрунту *in vivo*.

Потрібно пам'ятати, що створення стерильних умов при мікроклональному розмноженні є однією з головних передумов успішності процесу.

Мікроклональне розмноження має значні переваги порівняно з традиційними методами: вирощування у штучних контрольованих умовах, можливість вилучення вірусів та інших патогенних мікроорганізмів та одержати здоровий садивний матеріал; можливість підтримання вегетації рослин протягом багатьох років; вирощування рослин, що не розмножуються вегетативно або не дають життєздатного насіння; можна вибирати рослини з генотипами, стійкими до несприятливих умов вирощування; вибрати продуктивніші форми в умовах *in vitro*; коефіцієнт розмноження може досягати 1:1000000 [5] і дає можливість удвічі-втричі скоротити строки відбору та отримання нових рослин у селекційних дослідженнях.

Бібліографічний список

1. Сатарова Т.М., Абраїмова О.Є., Вінніков А.І., Черенков А.В. Біотехнологія рослин: навч. посіб. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.

2. Кляченко О.Л. Біотехнологія в рослинництві – поліпшення технологій у селекції рослин №2, 2010.

<https://propozitsiya.com/ua/biotehnologiya-v-roslinnictvi-polipshennya-tehnologiy-u-selekciyi-roslin/>

3. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин: навч. посіб. Київ: Київський університет, 2005. 114 с.

4. FARMER. UA <https://farmer.ua/publications/mikroklonalne-rozmnozhennya-roslin-osoblivosti-ta-perevagi-metodu-dlya-otrimannya-yakisnogo-posadkovogo-materialu/>

5. Роїк М. В. Клональне мікророзмноження міскантусу. Методичні рекомендації / М. В. Роїк, В. Л. Курило, В. І. Войтовська, Т. М. Недяк, Н. С. Бех, О. І. Присяжнюк // К., 2013.– 24 с



ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СІВОЗМІН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.М. Рожко, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів та природокористування України

vrozhko@nubip.edu.ua

Науково обґрунтовані сівозміни є важливою ланкою системи землеробства, що за різноманітним позитивним впливом на родючість ґрунту і урожайність сільськогосподарських культур займають особливе місце [3,4]. Порушення рекомендованого терміну повернення найбільш популярних нині сільськогосподарських культур суттєво впливає не лише на стан самого ґрунту, але і екосистеми в цілому [5, 7].

Пшениця озима в Україні вирощується на значних площах, часто без врахування її вимог до попередників, рекомендованого насичення структури посівних площ. Цю культуру також вирощують і у короткоротаційних сівозмінах, що використовуються невеликими сільськогосподарськими підприємствами вузької спеціалізації [2,5]. Саме у таких сівозмінах з коротким періодом ротації виникає ряд запитань стосовно підтримання оптимальних параметрів та режимів ґрунту. Поряд з цим постає проблема ґрунтовтоми, яка проявляється тут надзвичайно гостро [1,8].

Дослідження проводили на Агрономічній дослідній станції НУБіП України в стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 3,8-4,2 %, рН сольової витяжки 6,8-7,3; ємність поглинання – 31,9 мг-екв. /100 г ґрунту. Вміст загального азоту (за К'ельдалем) – 0,27-0,31%, загального фосфору – 0,15-0,25%, калію -2,3-2,5%.

Схема досліду включала розміщення пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах з періодом ротації від 4 до 2-х років та у беззмінному посіві. Площа посівної ділянки - 620 м², а облікової – 172 м². Сівозміни були розміщені в трьох повторностях, контролем слугувала типова для Лісостепової зони зерно-просапна сівозміна. Пшениця озима вирощувалась за традиційною для цього регіону технологією.

Щільність ґрунту - один із основних агрофізичних показників, що характеризує весь комплекс фізичних властивостей. Як свідчать отримані дані, вона була різною в усіх варіантах дослідження. На період сівби пшениці озимої на контролі вона становила в шарі ґрунту 0-30 см 1,21г/см³, а в беззмінному посіві - 1,24 г/см³. Найменш ущільненим виявився ґрунт в 2-пільній сівозміні – 1,19 г/см³. У процесі вегетації ґрунт ущільнився, проте така ж тенденція

зберігалась на всіх варіантах. Очевидно, що при вирощуванні пшениці озимої в сівозміні за рахунок оптимізації всіх показників родючості ґрунт менше ущільнюється, ніж у беззмінному її посіві. Проте ці показники на всіх варіантах досліді не виходять за межі допустимих для цієї культури величин.

Вологість ґрунту часто є основним фактором, що визначає формування врожаю, особливо в умовах нестійкого зволоження. У наших дослідженнях вона значно залежала від сівозміни. Зокрема, на період сівби пшениці озимої на контролі в шарі ґрунту 0-30 см було 41,2 мм доступної вологи, в 4-пільній – 42,5; 3-пільній – 40,0; 2-пільній – 47,7, а за беззмінного посіву – 38,9 мм. На час збирання врожаю кількість вологи суттєво зменшилась, проте збереглась така ж залежність: в шарі ґрунту 0-100 см у 4-пільній сівозміні її зафіксовано більше майже на 7 мм, ніж на контролі, на 8 мм – ніж у 3-пільній, на 14 мм – ніж у беззмінному посіві. Проте 2-пільна сівозміна сприяла накопиченню додатково незначної кількості вологи (5 мм), порівняно з контрольним варіантом.

Забур'яненість посівів також змінювалась залежно від досліджуваних сівозмін. На контролі перед застосуванням гербіцидів нараховували 75 шт/м² бур'янів з масою 150 г/м². Контроль перевищили 3-пільна сівозміна (94 шт/м² та 165 г/м²), а також беззмінний посів пшениці озимої – відповідно 132 та 292. У 4-пільній та 2-пільній сівозмінах спостерігали менше забур'янення, ніж на контролі.

Співвідношення чисельності мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп показало, що в ґрунті створюються сприятливі умови для забезпечення рослин легкозасвоюваними поживними речовинами, про що свідчить індекс оліготрофності. Найвищим він виявився в 2-пільній сівозміні (2,27), а найнижчим – за беззмінного посіву – 1,08.

Показник педотрофності вказує на ступінь освоєння органічної речовини ґрунту мікрофлорою. Як свідчать результати, він майже однаковий в усіх варіантах, крім 2-пільної сівозміни, де після заробки сидератів минуло недостатньо часу. В беззмінному посіві цей показник був найвищим – 2,06.

Коефіцієнт мінералізації та іммобілізації характеризує напруженість мінералізаційних процесів та засвоєння азотних сполук. Найменші вони на контролі та у 2-пільній сівозміні, більші – у 3-пільній 4-пільній та у беззмінному посіві. Це свідчить про інтенсивніше розкладання мікроорганізмами гумусу до простих речовин.

Найвищий урожай зерна озимої пшениці (6,5 т/га) одержано в 4-пільній сівозміні, а найменший (4,7 т/га) – у беззмінному посіві. Отже, найбільшу кількість зернових (11,0), кормових одиниць (11,8 т/га) та перетравного протеїну (1,44т/га) отримано у 4-пільній сівозміні. Дещо нижчі ці показники були на контролі, суттєво нижчими – у 2-пільних та 3-пільних сівозмінах, а у

беззмінному посіві - найменшими. Тут отримано 4,7 т/га зернових, 5,6 т/га кормових одиниць та 0,55 т/га перетравного протеїну.

Слід зазначити, що застосування короткоротаційних сівозмін за вирощування пшениці озимої суттєво вплинуло на основні показники родючості ґрунту. Зокрема, 4-пільна сівозміна забезпечила найсприятливіші водно-фізичні умови, зниження забур'яненості посівів, створення оптимального поєднання еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Це в свою чергу зумовило вищу урожайність культури та підвищило продуктивність сівозмін, що вивчалися. Результати беззмінного посіву пшениці озимої підтверджуються даними досліджень численних науковців. За умови такого розміщення культури суттєво знижуються водно-фізичні показники, збільшується забур'яненість посівів, погіршується мікробіологічна активність ґрунту, знижується урожай.

Отже, в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних для підвищення родючості ґрунту та одержання високих і стабільних урожаїв пшениці озимої рекомендується використовувати 4- пільну плодозмінну сівозміну з таким чергуванням культур: багаторічні трави-пшениця озима-буряки цукрові-ячмінь ярий з підсівом багаторічних трав, що забезпечує вихід зернових одиниць 11,8, кормових – 12,8, перетравного протеїну – 1,44 т/га.

Бібліографічний список

1. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. / П.І. Бойко.- К.: Т-во «Знання», 1990.- №11.- 48 с.- Сер. 9 Земля і люди.1.
2. Єщенко В.О. Сівозміни Лісостепової зони / В.О. Єщенко, В.П. Опришко, П.Г. Копитко.- Умань: Вид. Уманський держ. агроуніверситету, 2007.- 175 с.
3. Кілеосар М.Г. Рекомендації щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах господарств Одеської області / А.Г. Новаковський, І.В. Панчишин, М.О. Цандур та ін.- Одеса: ПП «Фенікс», 2009.- 27 с.
4. Основи землеробства і рослинництва: Підручник/ С.П. Танчик, В.М. Рожко, О.Ю. Карпенко, А.А. Анісімова / За ред. С.П. Танчика.- Київ: видавництво НУБіП України, 2022.- 352 с.
5. Примак І.Д. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві / І.Д. Примак, В.Г. Рошко, Г.І. Демидась // За ред. І.Д. Примака.- Б. Церква: Оригінал-маркет «Білоцерківський державний аграрний університет», 2003.- 384 с.
6. Юркевич Є.О. Польові сівозміни з короткою ротацією/ Є.О. Юркевич// Збірник наукових праць ОДАУ (спец. випуск).- 2003.- Вип. 22.- С.599-607.
7. О.У. Karpenko, А.О. Butenko, V.M. Rozhko, О.М. Tsyzy, М.А. Tkachenko, N.M. Asanishvili, E.V. Zadubynna, I.M. Masyk, I.V. Sobran. Assimilation apparatus indices of maize plants under conditions of the right bank forest steppe of Ukraine. *Modern Phytomorphology* 15: 1–5, 2020

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000624678500001>

8. Parkhomenko, M.M., Lychuk, A.I., Butenko, A.O., Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Tsyz, O.M., Chernega, T.O., Tymoshenko, O.P., Chmel, O.P.(2021).Nitrogen balance in short crop rotations undervarious systems forrestoringsod-podzolic soil fertility. Ukrainian Journal of Ecology, 11(2), 67-71

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000653458100012>



ВПЛИВ РІЗНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТІВ НА НАКОПИЧЕННЯ ОВОЧАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Піддубна А., аспірантка, **Міщенко Б.**, аспірант

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Лотоцький Р., аспірант

Львівський національний університет природокористування, Україна

piddubnaantonina@gmail.com

До галузі овочівництва відноситься велика кількість овочевих культур, для яких визначені різні технології вирощування, які мають різні терміни дозрівання, збирання, зберігання продукції та відмінність у собівартості [1].

У харчуванні людини зелені овочі завжди були і залишаються популярною складовою. Широкий асортимент цієї продукції, сприятливі природні й кліматичні умови для її вирощування в Україні можуть забезпечити потреби споживачів практично у повному обсязі за рахунок власних ресурсів [2]. Протягом останніх років спостерігається тенденція до збільшення площ під зеленими овочами.

Овочі та зелень є найважливішими елементами здорового харчування людини. Вони містять потрібні організму вітаміни, мінеральні речовини, рослинні білки. Серед овочів, які вирощують для одержання зеленої листової маси з коротким вегетаційним періодом загальновідомими є петрушка, шпинат та кріп. Притаманна їм скоростиглість дає можливість висівати зелені рослини багаторазово як у відкритому, так і закритому ґрунті та створювати постійний конвеєр надходження свіжої корисної продукції.

Петрушка городня є популярною овочевою культурою. Має унікальні смакові, поживні, дієтичні та лікарські властивості. Характеризується високим вмістом мінеральних речовин, вітаміну С (аскорбінової кислоти) та провітаміну А (каротину) у листках [3].

Шпинат є ранньою і простою у вирощуванні овочевою рослиною. Він

включений фахівцями багатьох країн до першої десятки найкорисніших рослин для людини. У соковитих листках шпинату багато вітамінів (А, В, С, Е), мінералів (Mg, K, Zn, Mg), присутні засвоювані солі Ca і Fe.

Кріп є холодостійкою (сходи витримують заморозки), світлолюбною, скоростиглою та загалом невибагливою рослиною. Підходить для вирощування як у відкритому, так і закритому ґрунті, з можливим проведенням повторних посівів. Кріп вирощують як лікарську і пряно-смакову рослину. У насінні та листках кропу міститься до 4-6 % ефірної олії; вітаміни; пектинові речовини; кумарини; флавоноїди: рутин, кверцетин [4].

Враховуючи те, що зелені листові овочі широко використовуються у харчуванні та лікуванні людей, важливо, щоб їх продукція була високої якості та не містила токсикантів, зокрема, важких металів, вміст яких у доквіллі постійно зростає внаслідок техногенної діяльності населення.

Накопичення важких металів рослинами, зокрема, овочами, залежить від ряду факторів, одним із яких є рівень зволоження ґрунтів. Відомо, що ефективне використання води є важливою складовою сталого виробництва овочів. Застосування правильної кількості води допомагає максимізувати врожайність, підвищити якість продукції, а також зменшити ризик вимивання поживних речовин із кореневої зони [5].

Метою наших досліджень було вивчення концентрації та коефіцієнтів накопичення і небезпеки Pb та Cd листовою масою петрушки, кропу, шпинату за помірно та аномально високих норм зволоження ґрунтів в умовах постійного впливу пересувних джерел забруднення.

Для проведення досліджень нами було обрано петрушку сорту Найда, кропу сорту Атлант та шпинату сорту Переможець. Результати досліджень (табл. 1) показали, що за вирощування овочевих культур (петрушка, кріп, шпинат) в умовах впливу пересувних джерел на забруднених ґрунтах спостерігалось перевищення гранично допустимих концентрацій: Pb (ГДК = 0,5 мг/кг), Cd (ГДК = 0,03 мг/кг).

Результати досліджень показали, що концентрація Pb була вища за гранично допустимий рівень (в середньому за два роки досліджень при високому та помірному рівні зволоження ґрунтів) у листовій масі петрушки на 19,0% і 35,0%, кропу – на 39,0 % і 70,0 % та шпинату – на 31,0 % і 59,0 % відповідно. Концентрація Cd за високого та помірного рівня зволоження ґрунтів зі вмістом у них даного токсиканту від 0,08 мг/кг до 0,12 мг/кг була вища в середньому за два роки досліджень за гранично допустимі рівні відповідно на 73,3% та 2,3 рази у листовій масі петрушки, на 91,6% та 2,7 рази – у листовій масі кропу та 2,0 рази і 2,6 рази – у листовій масі шпинату.

Таблиця 1 – Концентрація важких металів у овочевій продукції, мг/кг

| Продукція | Період досліджень | Рівень зволоження ґрунтів, мм | Pb | Cd |
|------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|---------------|
| Листкова маса петрушки | 2021 р. | 134 | 0,62 ± 0,042 | 0,053 ± 0,002 |
| | 2021 р. | 37 | 0,77 ± 0,037 | 0,071 ± 0,003 |
| | 2022 р. | 112 | 0,57 ± 0,041 | 0,051 ± 0,004 |
| | 2022 р. | 31 | 0,58 ± 0,027 | 0,067 ± 0,004 |
| Листкова маса кропу | 2021 р. | 108 | 0,71 ± 0,012 | 0,058 ± 0,001 |
| | 2021 р. | 30 | 0,84 ± 0,030 | 0,082 ± 0,002 |
| | 2022 р. | 118 | 0,68 ± 0,040 | 0,057 ± 0,004 |
| | 2022 р. | 34 | 0,86 ± 0,034 | 0,084 ± 0,001 |
| Листкова маса шпинату | 2021 р. | 122 | 0,64 ± 0,052 | 0,054 ± 0,001 |
| | 2021 р. | 37 | 0,78 ± 0,047 | 0,077 ± 0,002 |
| | 2022 р. | 98 | 0,67 ± 0,031 | 0,066 ± 0,003 |
| | 2022 р. | 30 | 0,81 ± 0,030 | 0,080 ± 0,001 |

Відомо, що рівень зволоження ґрунтів тією чи іншою мірою впливає на живлення рослин та накопичення в них хімічних речовин. За результатами наших досліджень встановлено, що за надвисокого рівня зволоження ґрунтів (створений штучно внаслідок зрошування) спостерігалось зниження Pb та Cd у листовій масі досліджуваних овочевих рослин.

Так, за високого рівня зволоження ґрунтів (98-134 мм) за період формування вегетативної маси виявлено зниження концентрації Pb та Cd у петрушці – на 11,8% і 24,6%, кропу – на 18,2% і 29,7% та шпинату – на 17,6% і 23,5% відповідно, у порівнянні із помірним зволоженням (30-37 мм).

Встановлено, що за вирощування петрушки сорту Найда, кропу сорту Атлант та шпинату сорту Переможець у 300-метровій зоні впливу автомобільного транспорту на сірих лісових ґрунтах зі вмістом Pb (1,72-1,84 мг/кг), Cd (0,08-0,012 мг/кг) спостерігалось перевищення гранично допустимих концентрацій цих токсикантів у листовій масі цих овочів, як за помірного, так і за високого рівня зволоження ґрунтів.

За вирощування петрушки, кропу, шпинату в умовах техногенного навантаження необхідно враховувати їх високу здатність до накопичення Pb і Cd, а також вплив рівня зволоження ґрунту для прогнозування надходження цих токсикантів у листову масу овочів.

Бібліографічний список

1. Сало І.А. Розвиток ринку овочів в Україні. Економіка АПК. 2021. № 2. С. 41. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202102041>
2. Галат Л.М. Особливості ринку свіжих овочів в Україні. Агросвіт. 2019. № 11. С. 35-44. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.11.35
3. Позняк О.В. Інноваційні селекційні розробки в овочівництві: пастернак посівний і петрушка городня. Овочівництво і баштанництво. 2015. Вип. 61. С. 175-182.
4. Lisiewska Z., Kmiecik W., Korus A. Content of vitamin C, carotenoids, chlorophylls and polyphenols in green parts of dill (*Anethum graveolens L.*) depending on plant height. 2006. 19 (3), 134-140. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2005.04.009>.
5. Schattman R., Jean Haley, Faulkner J., Maden R., McKeag L., Campbell Nelson K., Grubinger V., Burnett S., Erich S., Ohno T. Effects of irrigation scheduling approaches on soil moisture and vegetable production in the Northeastern U.S.A. *Agricultural Water Management*. 2023. 287. 108428. DOI:10.1016/j.agwat.2023.108428.



ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ

Полюхович М., к.с.-г.н., доцент

Куцель Б., магістр

Львівський національний університет природокористування, Україна

agrochem_inau@ukr.net

Картопля є і надалі залишається основною продовольчою культурою для населення планети, тому увага науковців і технологів зосереджена на підвищенні її продуктивності, покращенні споживчих властивостей бульб, стійкості до хвороб та стресових чинників навколишнього середовища. За думкою багатьох учених, технологів можливості використання добрив для подальшого зростання врожайності сільськогосподарських культур вичерпуються і тому, вважають вони, в першій чверті ХХІ століття основні прирости продуктивності рослин будуть досягатись за рахунок застосування біостимуляторів [4, 5].

На сьогодні знайдено і вивчено близько 5000 сполук (хімічного, мікробного і рослинного походження), які мають регулюючу дію. Висока ефективність їх зумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно

активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання вегетативної маси та кореневої системи, а також більш активно використовуються поживні речовини, зростають захисні властивості рослин, їхня стійкість проти захворювань, стресів та несприятливих погодніх умов. Це дозволяє зменшити на 20-30% обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту [1].

Обробка бульб картоплі регуляторами росту стимулює проростання вічок, розміщених не тільки у верхній, але і у нижній частині бульби, що обумовлює утворення більшої кількості стебел, збільшує асиміляційну поверхню і в кінцевому результаті продуктивність рослин картоплі. Їх застосовують і з метою посилення процесів відтоку продуктів фотосинтезу з надземної маси в бульби. Регулятори росту допомагають рослині краще розкрити успадкований нею життєвий потенціал, розширити фенотипічні межі, які в цих умовах за певних обставин залишаються нереалізованими [2,5].

Враховуючи вище вказані можливості стимуляторів росту рослин наші дослідження спрямовані на вивчення їх ефективності за використання при вирощуванні картоплі.

Дослідження проводили впродовж 2023 року на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті на виробничих насадженнях картоплі фермерського господарства «Надія» Буського району Львівської області (зона Західного Лісостепу). Агрохімічна характеристика ґрунту: рН сольовий – 6,4; вміст гумусу – 2,43%, забезпеченість легкогідролізованим азотом (за Корнфілдом) – низька - 103 мг/кг ґрунту; рухомими формами фосфору і калію (за Чириковим) – середня, відповідно 92 і 96 мг/кг ґрунту. Площа ділянок: загальна - 33,2 м² і облікова - 28,2 м², повторність варіантів триразова. Розміщення ділянок систематизоване послідовне. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Лісостепу. Схема досліду включала такі варіанти: 1) без добрив (контроль); 2) N₉₀P₉₀K₁₂₀ – ФОН; 3) ФОН + обробка садивних бульб РР; 4) ФОН + обробка рослин у фазі бутонізації РР; 5) ФОН + обробка бульб і обробка рослин РР.

Для обробки садивних бульб використовували регулятор росту (РР) Біолан - 10 мл препарату, який розчиняли у 30 літрах води на 1 тонну та 15 мл препарату для обробки насаджень картоплі поєднуючи з внесенням пестицидів для боротьби з шкідниками і хворобами рослин.

В процесі проведення досліджень виконували спостереження, обліки, виміри та аналізи стосовно методичних рекомендацій щодо проведення досліджень з картоплею [3]. В досліді вирощували високо крохмальну картоплю сорту Альбатрос.

Із проведених спостережень середня висота рослин на контролі становила 55 см. На варіанті із застосуванням добрив приріст висоти рослин становив 6,5

см (11,8%). Обробка бульб перед садінням забезпечила приріст висоти рослин 1,8 см (3,2%). Зростання висоти рослин також відмічено і у варіанті із обробкою рослин у фазі бутонізації. Найбільшу висоту (62,5см) мали рослини у варіанті із поєднанням удобрення та обробкою препаратом бульб та рослин картоплі. Приріст висоти у цьому варіанті в загальному становив 7,5 см (13,6%). Дослідженнями визначено вплив регулятора росту на формування щільності стеблостою картоплі та листової поверхні. На варіанті без удобрення (контроль) площа листової поверхні становила в середньому 32,5 тис.м²/га. За внесення добрив N₉₀P₉₀K₁₂₀ приріст листової поверхні відносно контролю становив 5,4 тис.м²/га (16,6%). Відзначено збільшення листової поверхні і на варіантах із застосуванням регулятора росту. Максимальна площа листової поверхні (39,2тис.м²/га) сформувалась за внесення добрив та застосування Біолану (варіант 5), приріст площі листової поверхні на цьому варіанті відносно контролю становив 6,7тис.м²/га (20,6%).

Важливим показником продуктивності рослин є рівень урожайності. У наших дослідженнях вона залежала від елементів технології вирощування картоплі, зокрема: удобрення, а також застосування регулятора росту. В усіх досліджуваних варіантах урожайність була вищою порівняно із контролем табл.1.

Таблиця 1 – Урожай картоплі залежно від внесення добрив та застосування регулятора росту

| Варіант досліджу | Урожай, ц/га | Приріст | | | |
|--|-----------------|------------------|------|--------------|------|
| | | +, - до контролю | | +, - до ФОНу | |
| | | ц/га | % | ц/га | % |
| Контроль (без добрив) | 230 | - | - | - | - |
| N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ - ФОН | 325 | 95 | 41,3 | - | - |
| ФОН + обробка садивних бульб РР | 340 | 110 | 47,8 | 15 | 4,6 |
| ФОН + обробка рослин РР | 362 | 132 | 57,4 | 37 | 11,4 |
| ФОН + обробка садивних бульб і рослин РР | 380 | 150 | 65,2 | 55 | 16,9 |

НІР_{0,5} 13,3

Із отриманих результатів бачимо, що застосування стимулятора росту у технології вирощування картоплі сприяло зростанню урожайності. Найвищу врожайність 380 ц/га отримали на варіанті із внесенням добрив в нормі N₉₀P₉₀K₁₂₀, обробкою садивних бульб та рослин у фазу бутонізації регулятором росту, приріст до контролю – 150 ц/га (65,2%).

Бібліографічний список

1. Броцак І.С. Вплив норм і способів внесення регулятора росту і розвитку рослин вермістиму на урожайність і якість картоплі в умовах південно-

західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к.с.-г. наук. Київ, 2005. 20с.

2. Завірюха П., Неживий З. Продуктивність картоплі залежно від застосування регуляторів росту для обробки садивних бульб. *Вісник Львівського нац. аграр. університету*. Агрономія №20. Львів, 2016. С.51-56.

3. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002.183 с.

4. Молоцький М.Я., Федорчук Ю.В., Житнецький К.В. Реакція сортів картоплі на обробку бульб і рослин регулятором росту в умовах Центрального Лісостепу України. *Аграрна наука виробництва: матеріали VII Держ.наук.практ.конф.* Біла Церква, 2008. С.3.

5. Ревунова Л.Г., Куценко В.С. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту. *Картоплярство: між від.тем.наук.зб. Аграрна наука*, 2006. Вип.34-35. С.109-118.



ЗАХИСТ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ

Косилович Г., к.б.н., доцент

Голячук Ю.С., к.б.н., доцент

Панахид О., магістр

Львівський національний університет природокористування, Україна

galyna_oleks@ukr.net

Захист сільськогосподарських культур, у т.ч. картоплі, від шкідливих організмів є важливою ланкою виробництва, що дозволяє істотно підвищити врожайність та отримати рослинницьку продукцію високої якості.

Під час вирощування ранньостиглих сортів картоплі велика увага приділяється вибору ефективних препаратів для включення їх у систему захисту рослин від шкідливих організмів, зокрема від хвороб грибної етіології. Сучасні підходи до розробки систем захисту рослин картоплі ранньостиглих сортів від фітопатогенів базуються на застосуванні високоселективних і малотоксичних фунгіцидів з нетривалим терміном очікування від останнього обприскування рослин до збирання врожаю [1; 2; 3; 4; 5].

Упродовж 2022-2023 рр. з метою захисту рослин і бульб картоплі ранньостиглих сортів від грибних хвороб на темно-сірому опідзоленому поверхнево оглеєному ґрунті закладали дослід з фунгіцидами (табл.1). Використовували загальноприйнятну методику випробування і застосування

пестицидів (Трибель, 2001). Технологія вирощування картоплі — типова для зони Західного Лісостепу.

Таблиця 1 — Досліджувані системи захисту картоплі від хвороб

| Варіант досліджу | | Схема фунгіцидного захисту | | |
|------------------|----------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | | протруювання бульб перед висаджуванням | бутонізація (ВВСН 51-59) | цвітіння (ВВСН 61-71) |
| 1 | Рів'єра | обробка бульб водою | обприскування рослин водою | |
| 2 | | Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4 л/т | Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га | Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га |
| 3 | | Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т | Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га | Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га |
| 4 | Констанс | обробка бульб водою | обприскування рослин водою | |
| 5 | | Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4 л/т | Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га | Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га |
| 6 | | Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т | Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га | Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га |

У роки проведення досліджень частка грибних інфекцій серед інших захворювань картоплі становила 87%. Основними збудниками хвороб рослин у період вегетації були гриби *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary та *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Sor. Частка фітофторозу серед захворювань надземної частини рослин картоплі — найвища та складала 38%, альтернаріозу — 22%. Із грибних хвороб на бадиллі також встановлені — ризоктоніоз у вигляді «білої ніжки», частка якого становила 12%, фомоз і фузаріоз, відповідно — 10% і 5%. Частка вірусних захворювань становила 8%, а в зв'язку з затяжними дощовими періодами під час вегетації рослин, значною була частка бактеріальних — 17% (рис. 1). Бульби також були уражені фітофторозом, частка якого серед інших виявлених на них захворювань становила 22%, альтернаріозом — 18%, ризоктоніозом у вигляді «чорної парші» — 14%, а також фомозною гниллю — 12%, сухою фузаріозною гниллю — 10%, мокрою бактеріальною гниллю — 16% (рис. 2).

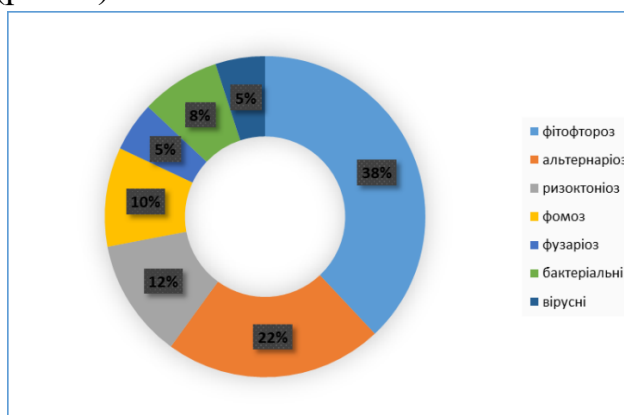


Рисунок 1 — Співвідношення хвороб бадилля картоплі, (контроль – без фунгіцидів)

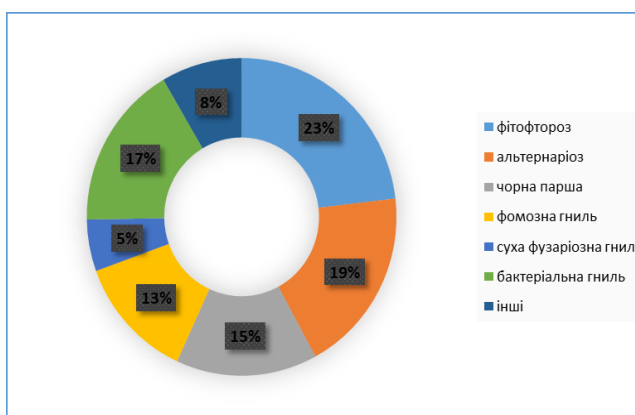


Рисунок 2 — Співвідношення хвороб бульб картоплі, (контроль – без фунгіцидів)

Перші ознаки фітофторозу на листках картоплі в роки досліджень виявляли вже в першій декаді червня. У 2022 р. симптоми хвороби спочатку спостерігали на нижніх листках рослин, а тоді хвороба поширювалася на листки верхніх ярусів, у 2023 р. проявлялася стеблова форма фітофторозу — симптоми відмічали відразу на верхівці стебла і листках верхніх ярусів, ураження швидко охоплювало всю рослину. Розвиток фітофторозу в 2023 р. був інтенсивнішим через надмірну кількість опадів у червні та липні. Розвиток альтернаріозу на ранньостиглих сортах картоплі Рів'єра та Констанс у роки проведення досліджень був нижчим ніж фітофторозу. Симптоми хвороби спостерігали на рослинах картоплі також в першій декаді червня у вигляді сухої ранньої плямистості листя, проте згодом симптоми фітофторозу, особливо в 2023 р. маскували ознаки альтернаріозу.

Вищу ефективність фунгіцидної дії проти фітофторозу — 71,3-70,5% та проти альтернаріозу — 70,0-70,2% отримано у варіанті, де бульби картоплі перед висаджуванням протруювали препаратом Ровраль Аквафло, 50% к.с., а в фазі бутонізації рослини обприскували препаратом Інфініто, 68,7% к.с. і в фазі цвітіння вносили препарат Орвего, 52,5% к.с. (табл.2).

Таблиця 2 — Розвиток грибних хвороб на рослинах картоплі за варіантами досліду після другого обприскування, 2022-2023

| Варіанти досліду | Розвиток фітофторозу,% | | Ефективність дії, % | Розвиток альтернаріозу,% | | Ефективність дії, % |
|--|------------------------|------------|------------------------|--------------------------|------------|------------------------|
| | на 7 день | на 14 день | | на 7 день | на 14 день | |
| Рів'єра | | | | | | |
| Контроль | 29,5 | 40,5 | - | 10,6 | 16,7 | - |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 7,5 | 11,6 | 71,3 | 2,9 | 5,0 | 70,0 |
| Максим,2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га | 8,0 | 14,5 | 64,2 | 3,0 | 5,8 | 65,3 |
| Констанс | | | | | | |
| Контроль | 33,5 | 49,1 | - | 8,5 | 14,1 | - |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 9,0 | 14,5 | 70,5 | 2,4 | 4,2 | 70,2 |
| Максим,2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га. | 9,7 | 17,8 | 63,7 | 2,5 | 4,6 | 67,4 |

За застосування систем фунгіцидного захисту вихід здорових стандартних бульб сорту Рів'єра становив 90,5-89,9%, Констанс — 86,4-86,2%. Відсоток ураження бульб фомозом у варіантах коливався від 1,5% до 2,3%, фузаріозом — від 2,0% до 2,4%, ризоктоніозом (чорною паршею) — 1,2-1,6% (табл. 3).

Таблиця 3 — Ефективність дії протруйників на картоплі, 2022-2023

| Варіанти дослідів | Вихід здорових стандартних бульб, % | Нестандартні бульби, % | Бульби, уражені хворобами, % | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
| | | | чорна парша | фомозна гниль | суха фузаріоз на гниль |
| Рів'єра | | | | | |
| Контроль | 53,2 | 33,0 | 2,9 | 5,5 | 5,4 |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 90,5 | 4,8 | 1,2 | 1,5 | 2,0 |
| Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га | 89,9 | 5,2 | 1,3 | 1,5 | 2,1 |
| Констанс | | | | | |
| Контроль | 52,6 | 32,4 | 3,0 | 6,5 | 5,5 |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 86,4 | 7,5 | 1,5 | 2,3 | 2,3 |
| Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га | 86,2 | 7,7 | 1,6 | 2,1 | 2,4 |

Таблиця 4 — Господарська ефективність систем захисту картоплі ранньостиглих сортів від хвороб

| Варіанти дослідів | Середня кількість бульб під кущем, шт. | Середня вага товарної бульби, г | Урожайність, ц/га | | | + до контролю, ц/га |
|---|--|---------------------------------|-------------------|-------|---------|---------------------|
| | | | 2022 | 2023 | Середня | |
| Рів'єра | | | | | | |
| Контроль (обробка бульб та обприскування рослин водою) | 5 | 50 | 165 | 140 | 153 | - |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4 л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 7 | 75 | 300 | 340 | 320 | 167 |
| Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га. | 6 | 70 | 280 | 310 | 295 | 142 |
| Констанс | | | | | | |
| Контроль (обробка бульб та обприскування рослин водою) | 6 | 45 | 150 | 140 | 145 | - |
| Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4 л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га | 8 | 70 | 300 | 320 | 310 | 165 |
| Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т + Ридоміл Голд, 68% в.г. – 2,5 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. – 0,3 кг/га. | 7 | 68 | 270 | 290 | 280 | 135 |
| НІР ₀₅ А | | 3,25 | 12,48 | 10,93 | | |
| В | | 4,23 | 15,45 | 16,52 | | |
| АВ | | 4,34 | 16,56 | 16,89 | | |

На варіантах з досліджуваними системами фунгіцидного захисту картоплі від грибних хвороб отримано вищі показники кількості бульб під кущем на 1-2 шт. та маси однієї товарної (здорової, стандартної) бульби на 20-25 г. порівняно з контролем (табл.4).

Незважаючи на високий ступінь розвитку в умовах західних областей України збудників грибних хвороб картоплі, застосування ефективних систем фунгіцидного захисту рослин дозволяє, за відповідних технологій вирощування культури, уникнути значних втрат та отримати якісний урожай бульб ранньостиглих сортів. Найвищий врожай бульб сортів Рів'єра та Констанс, відповідно 320 ц/га і 310 ц/га, що склало 167 ц/га і 165 ц/га додатково до контролю, забезпечила система фунгіцидного захисту: Ровраль Аквафло, 50% к.с. – 0,4 л/т + Інфініто, 68,7% к.с. – 1,5 л/га + Орвего, 52,5% к.с. – 1,0 л/га.

Таким чином, для ефективного захисту ранньостиглих сортів картоплі від грибних хвороб пропонуємо проводити обробку бульб перед висаджуванням препаратом Ровраль Аквафло, 50% к.с. у нормі витрати 0,4 л/т, для обприскування рослин у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) використовувати препарат Інфініто, 68,7% к.с. у нормі витрати 1,5 л/га та в фазі цвітіння (ВВСН 61-71) застосовувати фунгіцид Орвего, 52,5% к.с. у нормі витрати 1,0 л/га.

Бібліографічний список

1. Балашова Г.С., Нетіс В.І., Юзюк С.М., Котов Б.С., Юзюк О.О. Ефективність біологізованої технології вирощування картоплі за краплинного зрошення в умовах Півдня України // *Вісник аграрної науки*. №5 (818). 2021. С. 60-64.

2. Косилович Г. О. Ефективність використання бакових сумішей пестицидів на картоплі. // *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія* № 15(1). Львів : ЛНАУ, 2011. С. 343-348.

3. Подберезко І.М., Тактаєв Б.А., Осипчук А.А., Пономаренко С.П. Захист картоплі від хвороб за використання бакових сумішей зі зниженою нормою фунгіцидів // *Захист і карантин рослин*. 2017. Вип. 63. С. 129-143.

4. Положенець В. М., Черніневський М. С., Немерицька Л. В. Агроекологічні основи вирощування картоплі. К. : Світ, 2008. 196 с.

5. Bent J. Nielsen, Isaac Kwesi Abuley & Hans Hansen. Control of late blight (*Phytophthora infestans*) and early blight (*Alternaria solani*) in potatoes // *Applied Crop Protection* 2018. P. 67-88.



PRODUCTIVITY OF UKRAINIAN SOYBEAN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST STEPPE ZONE

Panasiuk R., candidate of Agricultural Sciences
Lviv National Environmental University, Ukraine
rouslanamp@gmail.com

In the cultivation technology of almost all agricultural crops, including soybeans, the main goal is to obtain optimal and sustainable crops with high quality indicators that is the main factor in assessing the level of economic efficiency of crop cultivation. In the technology of growing soybeans, an important place is given to the correct selection of varieties, which is one of the decisive factors for obtaining maximum yields of the crop [1].

Considering the fact that in the conditions of the Western Forest Steppe, new precocious soybean varieties of Ukrainian selection have not yet been sufficiently studied, the task of the present research was to comprehensively assess the response of each variety to the growing conditions of the studied area.

In the course of 2017–2020, field studies were conducted at the experimental field of the Department of Technologies in Plant Breeding of Lviv National Environmental University with the aim of studying new precocious soybean varieties of Ukrainian selection. The registered area of the site was 20 m². The varieties were placed by randomization method. The experiment was repeated three times. Method of sowing – narrow-row (12.5 cm). Sowing rate is 600 thousand seeds / ha. Herbicides – Harness (2.5 l/ha) (soil), Basagran (2.5 l/ha) (insurance). Fertilizer - Nitroamofoska-M (4 c/ha). In the research the following soybean varieties were used, namely Ustia, Muza, Arnica, Khvylya, Vilshanka, Siverka, Vyshyvanka (originator of the NSC «Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences»). During the growing season, the experiment was accompanied by records and laboratory analysis by the following methods [2;3].

Ustia variety was entered into the Register of Varieties of Ukraine in 2002. Precocious. Weight of 1000 seeds is 155–160 g. The seeds contain 41–42 % protein and 19–20 % oil. Muza variety is in the State Register since 2015, bred by the method of repeated individual selection from Yug-30/Ustia hybrid generations. The weight of 1000 seeds is 235–245 g. The seeds contain 41–42 % protein and 20–21 % fat. Arnica variety was entered in the State Register in 2016, bred by the method of individual selection from the combination of crossing two early and productive lines 242 and 427. The weight of 1000 seeds is 155–160 g, seeds contain 40–42 % protein and 20–21 % fat. Khvylya variety is in the State Register since 2013, bred by the method of individual selection from the L.364/Cherniatka hybrid population. The weight of 1000 seeds is 158–162 g. The seeds contain 40–42 % protein and 21–22 % fat. The Vilshanka variety

is in the State Register since 2011, bred by the method of repeated individual selection from the hybrid L.955/Cherniatka. The weight of 1000 seeds is 240–250 g. The seeds contain 41–42 % protein and 21–22 % fat; Siverka variety is in the State Register since 2013, bred by the method of individual selection from the Yug-30/Ustia hybrid population. The weight of 1000 seeds is 170–175 g. The seeds contain 41–42 % protein and 20–21 % fat; Vyshyvanka variety is in the State Register since 2019. The weight of 1000 seeds is 144–183 g. The seeds contain 38–39 % protein and 22–23 % fat; the Suziria variety is medium-ripe, entered into the State Register of plant varieties being suitable for distribution in Ukraine since 2011 in the Forest Steppe and Polissia zones. The weight of 1000 seeds is 220–240 g. The seeds contain 42–43 % protein and 20–21 % fat [4].

They were sown with a row width of 12.5 at the sowing rate of 600,000 seeds/ha. Before sowing, inoculation was carried out with the bacterial fertilizer Optimays.

The following herbicides were used to control weeds, namely Harness (before seedlings) at the rate of 2.5 l/ha and Bazagran (after seedlings in the phase of 2–3 leaves of the crop) – 2.5 l/ha.

Harvesting was carried out in the phase of full seed maturity (at a moisture content of 14 %). Desiccation was not used.

As a result of the four-year research, the following yields were obtained. It should be noted that all the varieties that were put to study were characterized by increased productivity, however, the most productive variety was Muza, which provided a yield of 3.99 t/ha, which is by 1.15 t/ha, or 40.3 % higher than the control (Ustia breed).

An important feature is that the content and composition of protein and oil in soybeans are determined genetically, but in turn they are also closely related to the external conditions of the growing season.

It should be noted that, on average, during four years of research, when grown in the Western Forest-Steppe zone, the varieties that were put to study were characterized by increased seed quality indicators.

Within the scope of the experiment, these indicators were at the level of 35.4–41.8 % (protein) and 18.8–20.9 % (oil) depending on the variety. High protein content was noted in such varieties as Vilshanka (39.2 %), Siverka (39.5 %), Muza (40.7 %). The highest protein content was observed in the Suziria variety – 41.8 %.

To conclude, the study of the precocious soybean varieties of Ukrainian selection in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine provides an opportunity to solve the issue of full realization of their genetic potential, as well as obtaining a grain yield at the level of 2.84–3.99 t/ha with high seed quality indicators.

References

1. Kolisnyk S. I., Ivaniuk S. V., Petrychenko N. M. Growing Soybeans for Grain. *Seed Production*. 2005. No 12. P. 15–16.

2. Computer Methods in Agriculture and Biology / O. M. Tsarenko, Yu. A. Zlobin, V. H. Sklar, S. M. Panchenko. Sumy: Universytetska Knyha, 2000. 203 p.

3. Moiseichenko V.F., Yeshchenko V.O. Fundamentals of Scientific Research in Agronomy: Textbook. Kyiv: Vyshcha Shkola, 1994. 334 p.5.

4. Mikhaïlov V. H., Shcherbyna O. Z., Romaniuk L. S. Response of varieties and selection numbers to changes in growing conditions. *Fodder and Fodder Production*. 2001. Issue 47. P. 27–29.



ВИРІШЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У РОСЛИННИЦТВІ ШЛЯХОМ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ (*Amaranthus*)

Лихочвор В.В., д. с.-г. н., професор

Тирусь М.Л. к. с.-г. н., доцент

Львівський національний університет природокористування, Україна

LYKHOCHVOR@ukr.net

Амарант відносно нова культура, яка набуває популярності в світі та Україні. Урожайність цієї культури коливається в межах 1-3 т/га, хоч потенціал амаранту значно вищий. Для збільшення урожайності зерна потрібно розробляти інтенсивні технології вирощування, що орієнтовані на конкретні ґрунтово-кліматичні умови. Для амаранту потрібно вивчати і уточнювати більшість елементів технології [1,2].

Насамперед потрібно підібрати найбільш урожайний сорт. Наші дослідження показали, що найвищу врожайність у середньому за три роки формували сорти Харківський 1 та Лера. У сорту Лера врожайність становила 3,28 т/га, що більше порівняно з сортом Ультра на 1,31 т/га (66,5 %). Найвищу врожайність одержано у сорту Харківський 1, яка становила 4,03 т/га, або вище ніж у сорту Ультра на 2,06 т/га (104,6 %). Порівняно з сортом Лера приріст урожайності у сорту Харківський 1 становить 0,75 т/га або 22,9 %. Серед сортів амаранту найменшу врожайність зерна одержали у сорту Ультра – 1,97 т/га. Низька врожайність була також у сорту Ацтек – 2,19 т/га, що вище ніж у сорту Ультра на 0,22 т/га (11,2 %). Майже на такому ж рівні сформувалась урожайність зерна у сорту Поліщук – 2,21 т/га, або більше від сорту Ультра на 0,24 т/га (12,2 %). У сорту Студентський урожайність становила 2,45 т/га, тобто вище від сорту Ультра на 0,48 т/га (24,4 %). Сорт Сем за врожайності 2,74 т/га перевищив сорт Ультра на 0,77 т/га (39,1 %) [3].

Найбільше на рівень урожайності впливають норми внесення мінеральних добрив. Встановлено, що якщо на контролі без добрив (N₀P₀K₀) урожайність

амаранту становила 2,31 т/га то за найвищої норми добрив $N_{200}P_{80}K_{160}$ зросла на 2,57 т/га до рівня 4,88 т/га, тобто більш ніж у два рази. Найбільш ефективними добрива були на другому варіанті $N_{40}P_{20}K_{40}$, про що свідчить те, що найвищий приріст урожайності (0,67 т/га) зафіксований при першому підвищенні норми добрив на $N_{40}P_{20}K_{40}$. На третьому варіанті ($N_{80}P_{40}K_{80}$) за такого ж підвищення норми добрив ($N_{40}P_{20}K_{40}$) приріст урожайності теж залишився високим - 0,56 т/га.

Найбільший вплив на урожайність мали азотні добрива. Внесення додатково N_{40} на варіантах з нормою добрив $N_{120}P_{40}K_{80}$ та $N_{200}P_{80}K_{120}$ призвело до подальшого зростання рівня врожайності на 0,41 т/га та 0,34 т/га порівняно з попередніми варіантами. Тоді як підвищення норми калійних добрив на K_{40} не забезпечувало істотного (0,04 т/га) приросту урожайності [4].

Урожайність зерна амаранту змінювалась також під впливом норм висіву. В умовах достатнього зволоження амарант негативно реагував на вищі норми висіву і, відповідно, загущення посівів. Так, найменша урожайність була за норми висіву 1,2 млн/га, де вона становила 3,76 т/га. Урожайність залишалась низькою також на варіанті з висівом 1,0 млн/га – 3,90 т/га. За норми висіву 0,8 млн/га урожайність зросла до 4,10 т/га, тобто на 0,2 т/га, порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га. На такому ж рівні (4,09 т/га) була урожайність зерна амаранту за найменшої норми висіву - 0,2 млн/га. Найвища врожайність формувалась за норм висіву 0,4 млн/га та 0,6 млн/га, відповідно 4,28 т/га та 4,20 т/га, що на 0,52 т/га та 0,44 т/га більше, порівняно з найменш урожайним варіантом. Необхідно зазначити, що найвищу врожайність одержано на варіантах з густиною рослин 21 шт/м² та 26 шт/м² і масою зерна з однієї рослини 0,91 г і 0,88 г [5].

На урожайність насіння амаранту сорту Лера способи сівби за однієї і тієї ж норми висіву впливали мало. Найменшою врожайність була за сівби з міжряддями 60 см, де вона становила лише 3,70 т/га. Найвищу врожайність одержано на варіанті з сівбою на 30 см – 3,97 т/га, що на 0,27 т/га більше порівняно з варіантом з міжряддями 60 см. Необхідно зазначити, що істотна різниця в урожайності була лише з варіантом 60 см. Порівняння способів сівби на 15 см, 30 см та 45 см показує, що різниця в урожайності між ними була в межах помилки досліджень.

Бібліографічний список

1. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія / Гопцій Т.І. та ін. Харків. ХНАУ. 2018. 362 с.

2. Дудка М. І. Вплив способу сівби, норми висіву і рівня мінерального живлення на продуктивність амаранту волотистого. Рослинництво і ґрунтознавство. НУБІП. Київ, 2020. Т. 11. №1. С. 23-32.
<https://doi.org/10.31548/agr2020.01.023>

3. Tyrus M., Lykhochvor V. Yield of Amaranth (*Amaranthus*) Depending on the Cultivar in the Conditions of Ukrainian Western Forest-Steppe. *Scientific Horizons*. 2021. Том 24. № 10. С. 43-51. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(10\).2021.43-51](https://doi.org/10.48077/scihor.24(10).2021.43-51)

4. Tyrus M., Lykhochvor V. Yielding capacity of amaranth grain (*Amaranthus hypochondriacus*) depending on fertilizers. *Journal of Central European Agriculture*. 2022, Volume 23, Issue 4. 800-806 DOI: <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.4.3528>

5. Tyrus, M., Lykhochvor, V., Dudar, I., Stefaniuk, S., & Andrushko, O. (2023). Amaranth yield depending on the sowing rate. *Scientific Horizons*, 26(8), 33-41. <https://doi.org/10.48077/scihor8.2023.33>



ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРТІВ РОСЛИН

Лещук Н., д. с.-г. н., с. н. с.

Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Горіхуватський шлях, 15
м. Київ-41, Україна, 03041 nadiya1511@ukr.net

Nadiia Leshchuk

<https://orcid.org/0000-0001-6025-3702>

Вступ. Рослинництво більше залежить від кліматичних умов, ніж будь-яка інша галузь сільськогосподарського виробництва. Впродовж декількох місяців сільськогосподарські культури перебувають під абсолютним впливом метеорологічних чинників довкілля. Ґрунтово-кліматичні умови вирощування та погодні умови періоду вегетації безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин [1].

Вплив метеорологічних умов вирощування на формування морфобіологічних ознак (кількісні, якісні, псевдоякісні) та господарсько-цінних характеристик сортів рослин стає актуальним для всіх суб'єктів господарювання різних форм власності. Особливо важливо його враховувати під час проведення науково-технічної експертизи сортів рослин з визначення критеріїв відмінності, однорідності та стабільності й показників придатності сортів до поширення на території України. Адже комплексна оцінка сорту, який з біологічного об'єкту трансформується в об'єкт інтелектуальної власності, має бути всебічно обґрунтована, статистично підтверджена і гарантувати споживачам його безпечний комерційний обіг у відповідних екоградієнтах вирощування. Використання повного набору метеорологічних даних у взаємозв'язку з фенологічними фазами росту і розвитку рослин сорту дозволить більш

об'єктивно ідентифікувати за морфологічним описом варіабільні ознаки та доповнити показники придатності до поширення важливими господарсько-цінними характеристиками з врахуванням індікованих метеорологічних показників зони вирощування [2].

Світова практика показує, що під час спостереження за ростом та розвитком сортів рослин важливо фіксувати погодні умови [3-5]. Тому проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин з визначення показників придатності їх до поширення не буде об'єктивним, якщо не враховувати вплив чинників довкілля на формування урожайності [6] та інших характеристик прояву придатності сортів до поширення й опису морфологічних ознак [7].

Застосування та удосконалення сучасних методів оцінювання сортів рослин є одним з найбільш актуальних завдань в системі кваліфікаційної експертизи в контексті програмування і прогнозування урожаю, потенційної урожайності, адаптивного потенціалу та екотипу сорту, його екологічної пластичності та адаптивності з врахуванням гідротермічного коефіцієнту умов середовища [8-9].

Мета роботи: підвищення ефективності та якості оцінювання результатів кваліфікаційної експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС-тест) та на придатність сорту до поширення (ПСП-тест) залежно від впливу метеорологічних умов у відповідні фенологічні фази росту та розвитку рослин за формування господарсько-цінних та морфологічних характеристик сортів рослин.

Умови та методи дослідження. Дослідження з вирішення окремих питань проводяться в Українському інституті експертизи сортів рослин впродовж 2016-2023 рр. Для цього дослідні поля філій Українського інституту експертизи сортів рослин обладнано станціями метеорологічними "Meteotrek-RW 2.0".

Meteotrek – прилад призначений для акумулювання, аналізу і короткотривалого прогнозування метеорологічних даних навколишнього середовища. Програмно-апаратний комплекс Meteotrek призначений для спостереження за метеорологічними умовами та явищами у сільському господарстві і є автономною метеостанцією, яка ідентифікує та передає такі показники: температура повітря, атмосферний тиск, швидкість вітру, напрямок вітру, точка роси, опади відносні, відносна вологість повітря, температура ґрунту, вологість ґрунту.

Метод дослідження – аналіз та синтез, порівняльна оцінка, співставлення, математичне моделювання та статистика, інформаційний пошук та порівняльний аналіз, джерелознавча база з елементами екстраполяції.



Рисунок 1 – Метеорологічна станція «МЕТЕОТРЕК-RW 2.0»

Результати дослідження. Нестійкі погодні умови: зміна вологих років посушливими, теплих зим суворими, спричиняють значне варіювання результатів польової експертизи, яку проводять фахівці Українського інституту експертизи сортів рослин та його філій. На сьогоднішній день у багатьох областях України спостерігається доволі скрутна ситуація з одержанням сходів озимини, яка викликана як об'єктивними, так і суб'єктивними причинами.

Розроблена інформаційна технологія формування та завантаження індикативної інформації щодо природних явищ, які мали місце на пунктах дослідження.

Загальна схема надходження даних наведена на рисунку 3.9.

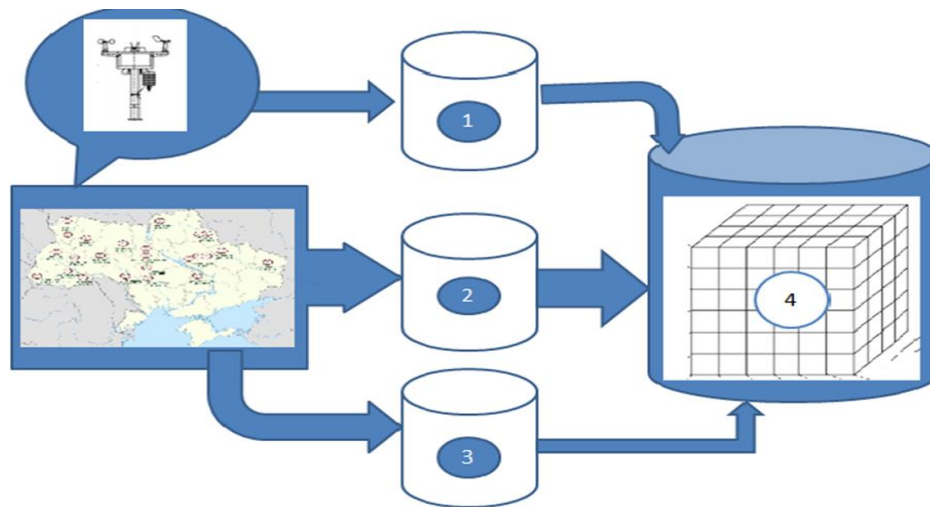


Рисунок 2 – Схема організації надходження даних у сховище даних УІЕСР кваліфікаційної експертизи сортів рослин

(1 – програмно-апаратний комплекс Meteotrek; 2 – електронні польові журнали; 3 – оперативна БД АІС УІЕСР; 4 – сховище даних)

Програмне забезпечення дозволяє накопичувати та узагальнювати результати метеоспостережень, як в розрізі пунктів досліджень так і в розрізі ґрунтово-кліматичної зони проведення досліджень, здійснювати розрахунок важливих показників (сума активних температур, сума ефективних температур, гідротермічний коефіцієнт, тощо). Додатково метеостанції у пунктах, що проводять дослідження з кваліфікаційної експертизи сортів кукурудзи звичайної укомплектовані датчиком сонячної радіації (піранометром). На сьогоднішній

день отримання цих показників можливо через завантаження звітів у форматі Excel. Таким чином, дані з Meteotrek перед завантаженням у сховища даних фільтруються, інтегруються та агрегуються (наприклад визначають середньодобову температуру повітря, мінімальну та максимальну добову температуру повітря тощо).

Суми активних та ефективних температур мають екологічне значення, оскільки відображують зв'язок рослин з середовищем мешкання. Діапазон дії (або зона толерантності) температури повітря (або іншого будь-якого чинника) обмежується крайніми пороговими значеннями температури, при якій можливе існування рослинного організму.

Для внесення в електронному форматі даних спостережень за фенологічними стадіями розвитку певного сорту рослин були спроектовані Журнали в електронних таблицях Excel. Журнали зберігаються на Google диску для кожної філії та кожного ботанічного таксона, що виокремлений для електронного ведення журналів.

| Журнал | |
|----------------------------------|------|
| Фенологічні спостереження (дати) | |
| Рік дослідження | 2021 |
| Код дослідного поля | 60 |
| Адреса дослідного поля | |
| Код культури | 45 |
| Назва культури | соя |

Рисунок 3 – Титульна сторінка електронного польового журналу

Вплив факторів довкілля також обумовлює необхідність удосконалювати науково-методичне забезпечення експертизи шляхом визначення складу математико-статистичних інструментів, який би дозволив враховувати ці фактори під час оцінювання результатів науково-технічної кваліфікаційної експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) [12] та на придатність сорту до поширення (ПСП).

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень з оцінки впливу метеорологічних умов на формування морфологічних та господарсько-цінних характеристик сортів рослин можна зробити наступні висновки:

Імплементовано електронні форми для занесення даних фенологічних спостережень у частині фіксації дат настання фенологічних фаз росту та розвитку сортів рослин та створені електронні форми для занесення фактів наявності природних явищ, що не можна підтвердити з використанням даних, які

надаються програмно-апаратним комплексом Метеотрек дозволять розробити алгоритм оцінювання впливу метеорологічних даних на ріст і розвиток рослин.

Спроектовано структуру сховища даних для збереження інформації щодо погодних умов у відповідні міжфазні періоди та фенологічних фаз росту та розвитку сортів пшениці м'якої.

До нових аспектів роботи слід віднести формування: електронних польових журналів для сортів та проєкту структури сховища даних для збереження інформації щодо погодних умов та фенологічних фаз росту та розвитку сортів рослин.

Бібліографічний список

1. Leschuk N. V., Orlenko N. S., Khareba O. V., Dydiv O. J. The use of grouping morphological characteristics of Lettuce varieties L. var. capitata for the difference test in Ukraine. *International Journal of Botany Studies*. 2020. Vol. 5, Issue 6, P. 516–522.
2. Лещук Н. В., Мажуга К. М., Орленко Н. С., Шкапенко Є. А. Порівняльний аналіз статистичних програмних продуктів для кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т.13, №4. С. 429–435. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.4.2017.117757>
3. Baker R. H. A., Sansford C. E., Jarvis C. H. et al. The role of climatic mapping in predicting the potential distribution of non-indigenous pests under current and future climates. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2000. Vol. 82. P. 57–71. doi: 10.1016/S0167-8809(00)00216-4
4. Bale J. S., Masters G. J., Hodkinson I. D. et al. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biol.* 2002. Vol. 8. P. 1–16. doi: 10.1046/j.1365-2486.2002.00451.x
5. Chloupeka O., Hrstkova P., Schweigertb P. Yield and its stability, crop diversity, adaptability and response to climate change, weather and fertilisation over 75 years in the Czech Republic in comparison to some European countries. *Field Crops Research*. 2004 85, , P. 167–190 doi:10.1016/S0378-4290(03)00162-X
6. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність; за ред. С. О. Ткачик. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 164 с. URL: <https://www.sops.gov.ua/uploads/page/5b9233519d26b.pdf>
7. Порядок проведення кваліфікаційної експертизи сорту. Затверджено наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України 05 липня 2023 року № 1344 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1244-23#Text>
8. Підгурський О. І., Присяжнюк О. І. Імітаційне моделювання процесів обслуговування потоків повідомлень оперативної, довідкової та регламентної інформації вузлом комп'ютерної мережі науково-дослідної установи. *Економіка*.

Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2018. №9(37). С. 107–119.

9. Мельник С. І., Присяжнюк О. І., Стариченко Є. М., Мажуга К. М., Бровкін В. В., Мартинов О. М., Маслечкін В. В. Модель адаптивної інформаційної системи прогнозування продуктивності сільськогосподарських культур. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Vol. 16, № 1. С. 63–77. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.1.2020.201349>



ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ КАРАНТИННИХ ОРГАНІЗМІВ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В УКРАЇНІ

Голячук Ю., к. б. н., доцент

Косилович Г., к. б. н., доцент

Львівський національний університет природокористування, Україна

holiachuk_y@lnup.edu.ua

Карантин рослин є одним із методів захисту рослин, який полягає в запобіганні проникненню в Україну регульованих шкідливих організмів, відсутніх на її території, а також у проведенні заходів щодо виявлення, локалізації та ліквідації вогнищ поширення цих об'єктів. Державне управління у сфері карантину рослин здійснюється Кабінетом Міністрів України, центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері карантину рослин, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері карантину рослин [1]. Основні державні заходи з карантину рослин в Україні базуються на рекомендаціях, розроблених міжурядовою Європейською і Середземноморською організацією захисту рослин (ЄОЗР, англ. — European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO), до складу якої Україна увійшла в 1994 р.

На сьогодні, реалізацію державної політики у сфері карантину рослин здійснює Департамент фітосанітарної безпеки та контролю в рослинництві (далі — Департамент), який є структурним підрозділом Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (далі — Держпродспоживслужба) [3]. Щорічно Департамент публікує офіційні відомості щодо поширення карантинних організмів в Україні [2].

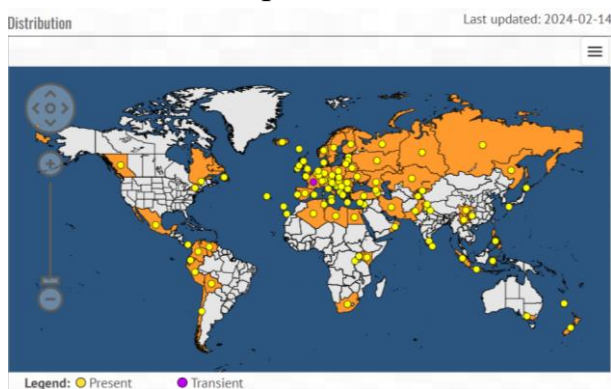
Метою дослідження було вивчити динаміку поширення карантинних шкідників і збудників хвороб картоплі на території України впродовж 2015–2023 рр. Аналітичне дослідження проведене з використанням офіційної інформації Держпродспоживслужби у сфері карантину рослин та Державної

служби статистики України у сфері рослинництва.

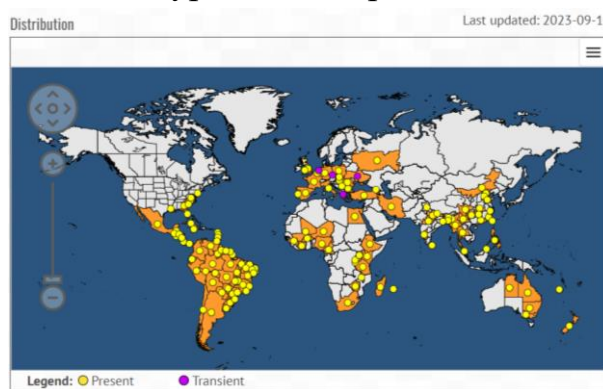
За результатами даних Державної служби статистики України, площі під картоплею в Україні суттєво не відрізнялися за роками й коливалися від 1,183 млн га в 2023 р. до 1,325 млн га в 2020 р. При цьому 98–99% площ під культурою зосереджені в господарствах населення [5;6].

Упродовж 2015–2023 рр. в Україні були зареєстровані п'ять карантинних об'єктів, один з яких на сьогодні належить до списку А–1 (Карантинні організми, відсутні на території України), а чотири — до списку А–2 (Карантинні організми, обмежено поширені на території України) Переліку регульованих шкідливих організмів (рис. 1) [4].

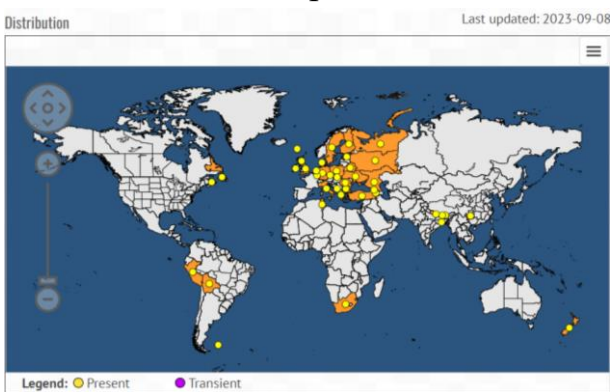
Золотиста картопляна нематода



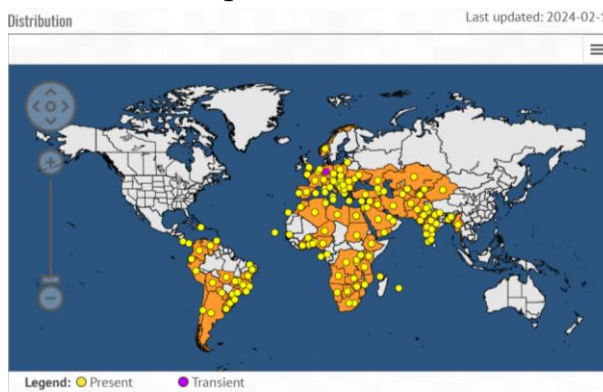
Бура гниль картоплі



Рак картоплі



Південноамериканська томатна міль



Картопляна міль

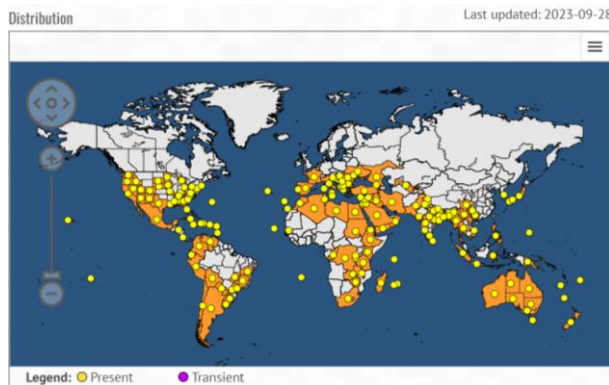


Рисунок 1 — Географія поширення карантинних організмів картоплі у світі

(за даними ЄОЗР [7]).

До переліку карантинних організмів картоплі зі списку А–1, які відмічалися на території України впродовж 2015–2023 рр., належить збудник бурої гнилі картоплі (бактерія *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al). Карантинні організми картоплі зі списку А–2, які були зареєстровані в Україні: золотиста картопляна нематода (*Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens)), збудник раку картоплі (гриб *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival), південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Меуг.) та картопляна міль (*Phthorimaea operculella* Zeller.).

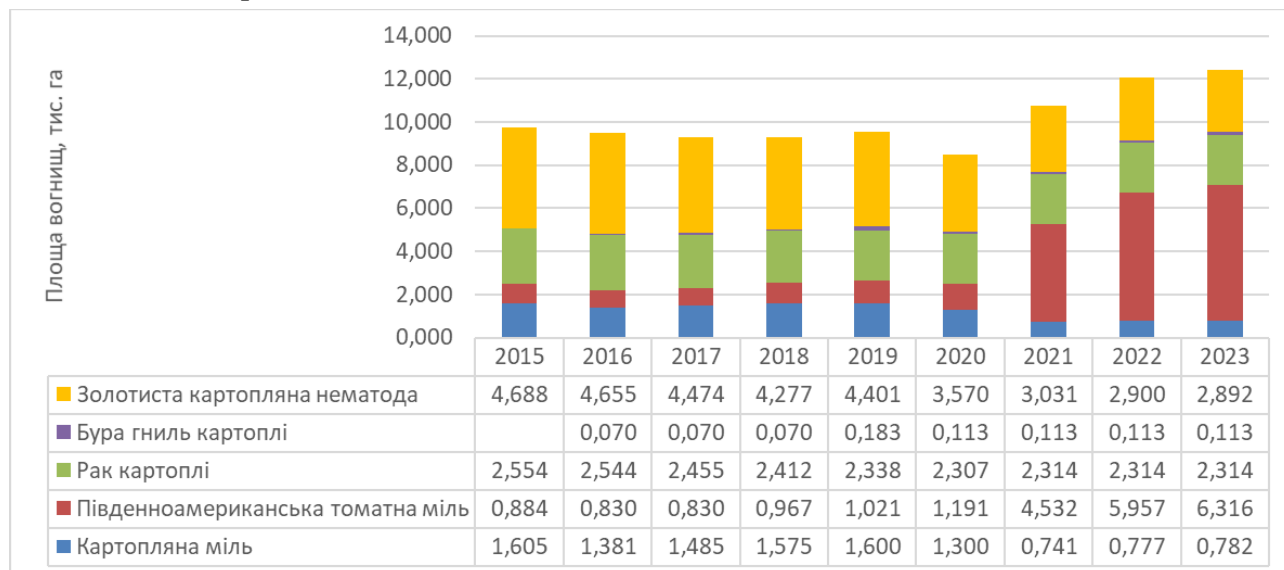


Рисунок 2 — Динаміка поширення карантинних організмів картоплі в Україні впродовж 2015–2023 рр.

Аналізуючи динаміку поширення карантинних організмів картоплі, можемо констатувати суттєве збільшення площ, заселених південноамериканською томатною міллю: з 884 га в 2015 р. до 6316 га в 2023 р. (рис. 2). Відбулося поступове скорочення площ, заселених картопляною міллю та заражених золотистою картопляною нематодою: у 2 рази і 1,6 рази, відповідно. При цьому площі, заражені збудником раку картоплі впродовж 2015–2023 рр., залишилися на рівні 2307–2554 га. Бура гниль картоплі була зареєстрована на території України, починаючи з 2016 р. Найбільшими площі, на яких відмічали хворобу, були в 2019 р. — 183 га.

Як бачимо з рис. 2, впродовж 2020–2023 рр. відмічається збільшення сумарної площі, зараженої або заселеної карантинними організмами, які розвиваються на картоплі.

Станом на 01.01.2024 золотиста картопляна нематода відмічається в 15 областях України: в усіх західних, північних областях, а також у Вінницькій, Одеській і Черкаській областях (рис. 3). При цьому найбільші площі зареєстровані в Тернопільській і Чернігівській областях — 868 га і 638 га,

відповідно. У цих же областях відмічаються й вогнища виду, який належить до списку відсутніх на території України — бурої гнилі картоплі.

Рак картоплі зареєстрований у західних областях: Волинській, Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській і Чернівецькій. При цьому 96% заражених збудником площ відмічається в Закарпатській області.

Південноамериканську томатну міль минулого році фіксували в усіх південних областях України, а також у Волинській, Закарпатській, Хмельницькій та Черкаській областях. Найбільші площі (86% від усіх заселених) були зосереджені в Миколаївській області.

Картопляна міль працівниками Держпродспоживслужби України була виявлена в 2023 р. у східних областях, а також у Запорізькій, Одеській та Херсонській областях. Найбільші площі зареєстровані в Донецькій та Херсонській областях: 222 га і 345 га, відповідно.

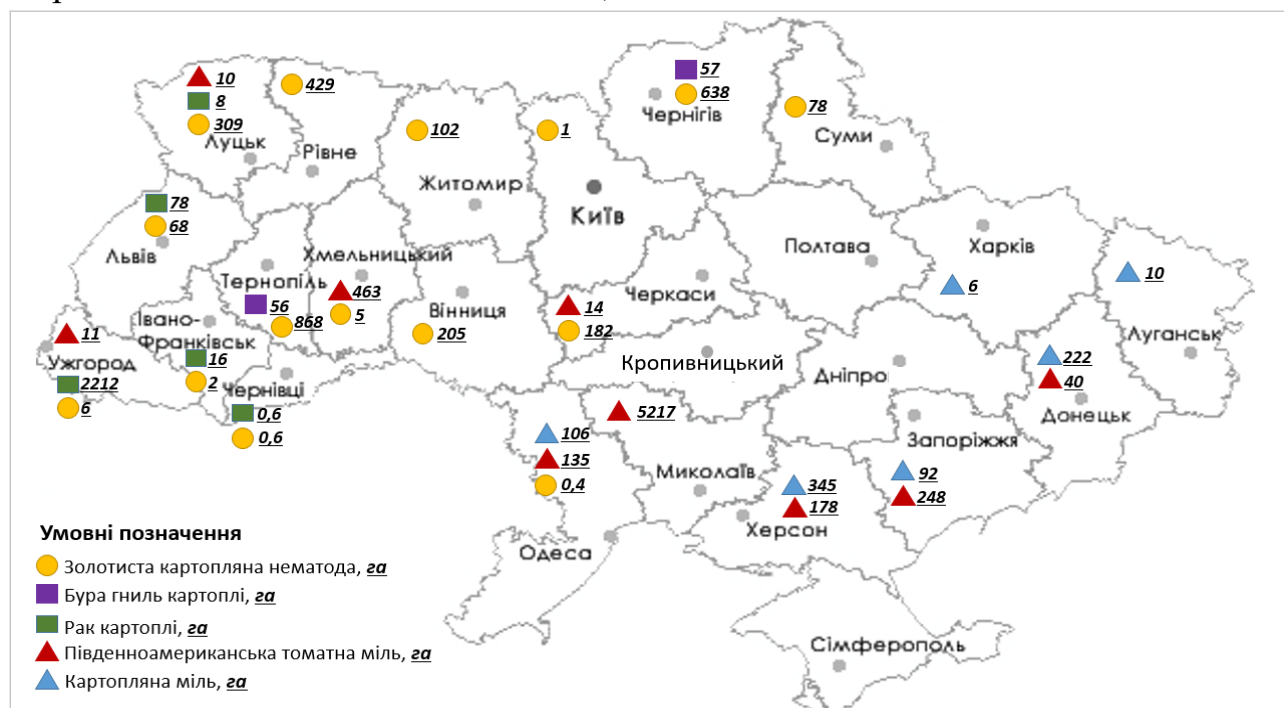


Рисунок 3 — Поширеність карантинних організмів картоплі в Україні станом на 01.01.2024 (за областями)

Таким чином, в Україні в 2015–2023 рр. зареєстровано шкідливі об’єкти картоплі, які належать до переліку карантинних: нематоди — 1 вид, комахи — 2 види, збудники хвороб — 2 види, шкідники — 2 види. Із них 1 вид (збудник бурої гнилі картоплі) на сьогодні належить до списку А–1 Переліку регульованих шкідливих організмів. Відмічено скорочення в 1,6–2 рази площ, заселених картопляною міллою та заражених золотистою картопляною нематодою. Натомість, площі під південноамериканською томатною міллою стрімко зросли — у більш ніж 6 разів. З метою зменшення площ під карантинними організмами картоплі необхідно суворо дотримуватися карантинних заходів.

Бібліографічний список

1. Закон України «Про карантин рослин». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1993. № 34. ст. 352. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>
2. Огляд поширення карантинних організмів в Україні / Держпродспоживслужба України : офіційний сайт. Режим доступу : <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/oglyad-poshirennya-karantinnih-organizmiv-v-ukrayini>
3. Про Департамент фітосанітарної безпеки та контролю в рослинництві / Держпродспоживслужба України : офіційний сайт. Режим доступу : <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/pro-departament>
4. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів : Наказ Міністерства аграрної політики України, 29.11.2006 № 716; у ред. Наказу Міністерства аграрної політики України, 16.07.2019 № 397. / Верховна Рада України. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1300-06#Text>
5. Рослинництво України : статистичний збірник / Державна служба статистики України. Режим доступу : https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm
6. Рослинництво України 2022 : статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2023. 183 с. Режим доступу : https://csrv2.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/zb_rosl_2022.pdf
7. EPPO Global Database. Режим доступу : <https://gd.eppo.int/taxon/>



ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КАЛЬЦІЄВИХ МЕЛІОРАНТІВ У ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ДО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОБІОГЕОЦЕНОЗІВ

Дидів А., к.с-г.н., доцент, Качмар Н., к.с-г.н., доцент, Дацко Т., к.с-г.н., доцент, Іванків М., к.с-г.н., доцент

Львівський національний університет природокористування

adydiv@gmail.com

В Україні ґрунти з підвищеною кислотністю ($\text{pH} < 6$) займають близько 9 млн га, в тому числі до 8,5 млн га орних земель. Кислі ґрунти поширені переважно на Поліссі, в Лісостепу, на Прикарпатті та Закарпатті. Загалом останніми роками процеси підкислення ґрунтового покриву спостерігаються у 15 областях. Темпи збільшення площ із підвищеною кислотністю становлять 0,4–0,5% за рік [1, 6].

Підвищена кислотність ґрунту негативно впливає на екологічний стан ґрунту

внаслідок посиленої рухомості забруднювачів, сприяє прискоренню ерозійних процесів та збільшенню втрат гумусу [6].

Дефіцит кальцію призводить до зростання втрат гумусу, зокрема дегуміфікації в результаті чого спостерігають погіршення фізичних, фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунтів. Надмірна кислотність пригнічує діяльність корисних мікроорганізмів, які беруть участь у розкладанні органічних решток для вивільнення з них доступної для рослин поживи. Кисла реакція ґрунту негативно впливає на ріст і розвиток агрокультур, засвоєння ними азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, сірки та сприяє надходженню в них Al та Mn, велика концентрація яких шкідлива для рослин, що є лімітуючим фактором одержання високих урожаїв і призводить до погіршення його якості [2].

Одним із ефективних заходів зменшення кислотності ґрунту є внесення кальцієвих меліорантів. Найбільш розповсюдженим в Україні є розрахунок норми вапнування за результатами гідролітичної кислотності (Нr) [3].

Вапнування кислих ґрунтів, слугує основним із найтриваліших за дією (3-5 років) і найдешевшим заходом усунення шкідливої кислотності та підвищення їхньої родючості. Вапнякові матеріали, до складу яких входять карбонати кальцію і частково магнію, різнобічно діють на ґрунт. Кальцій сприяє коагуляції ґрунтових колоїдів, переводить вільнорозчинні гумінові кислоти у важкорозчинні гумати кальцію, що сприяє накопиченню у ґрунті структурних агрегатів. За рахунок цього зберігається вміст гумусу та знижуються ерозійні процеси. За внесення CaCO_3 активується й корисна мікрофлора та підвищується мікробіологічна активність ґрунту [3].

Іони кальцію стимулюють імунний апарат самих рослин, завдяки чому вони стають більш стресостійкими до різких змін температури, дефіциту вологи, а також стійкими до шкідників та різних хвороб, зокрема до судинного бактеріозу, точкового некрозу, кили капусти тощо [4].

Проведенні дослідження з хімічної детоксикації ґрунту на кафедрі екології Львівського НУП показали, що за внесення органічних добрив на фоні вапнування ґрунту у нормі Біогумус 8 т/га + CaCO_3 5 т/га відзначали найменші концентрації рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} у ґрунті, а також мінімальну концентрацію іонів цих важких металів в рослинах капусти білоголової, що позитивно позначилося на ростових процесах, збільшенні урожайності та підвищення якості продукції [5].

Виявлено, що на кислих ґрунтах у рослини надходить більша кількість радіонуклідів, ніж на нейтральних чи лужних. Тому вапнування кислих забруднених радіонуклідами ґрунтів та внесення органічних добрив слід вважати одним із головних способів, що суттєво зменшують перехід радіонуклідів із ґрунту в рослини. Сьогодні фонове навантаження формують в основному радіонукліди цезію (Cs^{137}) та стронцію (Sr^{90}). Період напіврозпаду $T_{1/2}$ для них становить близько 30 років, а час

виведення з організму – 18 років! Відомо, що Sr^{90} поводить себе подібно до кальцію (Ca). Для витіснення Sr^{90} з ґрунтового розчину в склад комплексних з'єднань та протидії його надходження у рослини використовують явище антагонізму. Застосування кальцієвих меліорантів дає змогу зменшити вміст Sr^{90} у картоплі до 5–10 разів, у сіні бобових трав – у 6–8 разів, в овочах – у 4–6 разів, в ягодах – у 3–5 разів. Для Cs^{137} ці кратності, як правило, дещо нижчі [4].

Відомо, що хлорорганічні пестициди надзвичайно стійкі в кислому середовищі, але розкладаються при дії лужних агентів. Використання хімічних меліорантів на сільськогосподарських угіддях упродовж багатьох років у нормі в 5–7 т/га сприяє отриманню екологічно безпечної продукції. При вапнуванні також активізується розкладання залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів, ймовірно, через збільшення біодоступності їх для мікроорганізмів [4, 6].

Застосування кальцієвих меліорантів має важливе значення для встановлення екологічної рівноваги в агробіоценозах в умовах антропогенного навантаження. Значні площі ґрунтів України сьогодні потребують меліоративних заходів направлених на зниження кислотності ґрунту.

Бібліографічний список

1. Балюк С. А., Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція іноваційного розвитку). Харків: «Міськдрук», 2012. 129 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія: підруч. Київ: Груп Україна, 2018. 560 с.
3. Надточій П. П., Мислива Т. М., Вольвач Ф.В. Екологія ґрунту: монографія. Житомир: Видавництво “ГП Рута”, 2010. 473 с.
4. Рідей Н. М., Строчаль В. П., Рибалко Ю. В. Екологічна оцінка агробіоценозів: теорія, методика, практика. Херсон: «Олді – плюс», 2011. 258 с.
5. Снітинський В., Дидів А. Біохімічний склад капусти білоголової залежно від рівня забруднення ґрунту кадмієм і свинцем за використання меліорантів та різних систем удобрення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 3–13.
6. Цапко Ю. Л., Десятник К. О., Огородня А. І. Збалансоване використання та меліорація кислих ґрунтів: монографія. Харків: Бровін О. В., 2018. 251 с.



FORMATION OF YIELD OF WINTER RAPESEED DEPENDING ON THE DEGREE OF WEEDINESS OF AGROCENOSSES

KORPITA H., Candidate of Agricultural Sciences, Docent of the Department of Genetics, Selection and Plant Protection

YAKYMIV M., student of the 2nd year of the specialty
201 Agronomy

BODNARCHUK D., student of the 2nd year of the specialty
202 Plant protection and quarantine

Lviv National Environmental University, Ukraine

korpita@ukr.net

In recent years, there has been a tendency to increase the area under rapeseed crops in Ukraine, which is explained by its high profitability. Using the biological potential of rapeseed can play a key role in increasing the production of food products, feed and raw materials for industry.

In addition, the production of biodiesel fuel from rapeseed oil is becoming an important energy solution for regions with limited fuel and energy resources. Rape also helps to improve the phytosanitary condition of the fields and can act as a good predecessor for winter wheat [1-3].

The chemical method of weed control is determined by the assortment of herbicides and methods of their use, which dynamically change the relationships in agrophytocenoses. This presents science and industry with the task of improving technologies and organizational forms of weed control.

Winter rapeseed plants show great competitive activity against weeds, especially in the second half of the growing season, when a large above-ground mass is formed. However, if there are weeds, especially harmful species, and adverse weather conditions, there may be a danger of severe weeding of rapeseed. Therefore, the issue of weed control in crops remains quite relevant, which determines the implementation of research [4].

The experiments were carried out in the conditions of the western forest-steppe during 2022-2023. To study the effectiveness of herbicides for protecting winter rapeseed crops from the most common weeds in plant protection systems, a field experiment was conducted on winter rapeseed of the Parker hybrid.

The system of protecting winter rapeseed crops from weeds involved the sequential application of herbicides with different mechanisms of action. In crops of winter rapeseed, soil herbicides were applied before the appearance of seedlings of cultivated plants, and post-emergence – in the phase BBCH 14.

The experiment included four variants. Variant 1 – control (without applying herbicides). Variant 2 – Belkar, k.e. (0,25 l/ha), Variant 3 – Haruma, k.e. (1,0 l/ha),

Variant 4 – Clutter, c.s. (0,2 l/ha) + Quistart, k.e. (1,0 l/ha).

The area of the experimental site was 80 m², the repetition of the experiment was 3 times, the placement of the plots in the experiment was randomized. The distance between the test sections was 0.45 m.

As a result of the research, it was established that there was a variety of weediness in the crops of the Parker winter rapeseed hybrid, that is, there was a mixed type. In our study, the most common perennial weeds were: *Cirsium arvense* L., *Elytrigia repens* L., *Convolvulus arvensis* L. and *Sonchus oleraceus*.

Among the young weeds were the following: *Galinsoga parviflora* Cav., *Chenopodium album*, *Stellaria media* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus* L.

In addition, a sufficient niche was occupied by overwintering weeds, of which the following species prevailed: *Apera spica venti* L., *Matricaria perforate*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis* and *Galium aparine*.

the results of the table show that the use of herbicides contributes to the control of weeds in winter rapeseed fields. They contribute to reducing the number of weeds during the growing season of rapeseed and can have a positive effect on the yield of the crop. However, the most effective was the use of a combination of preemergence and postemergence herbicides, which allowed to control a wide range of weeds (Fig).

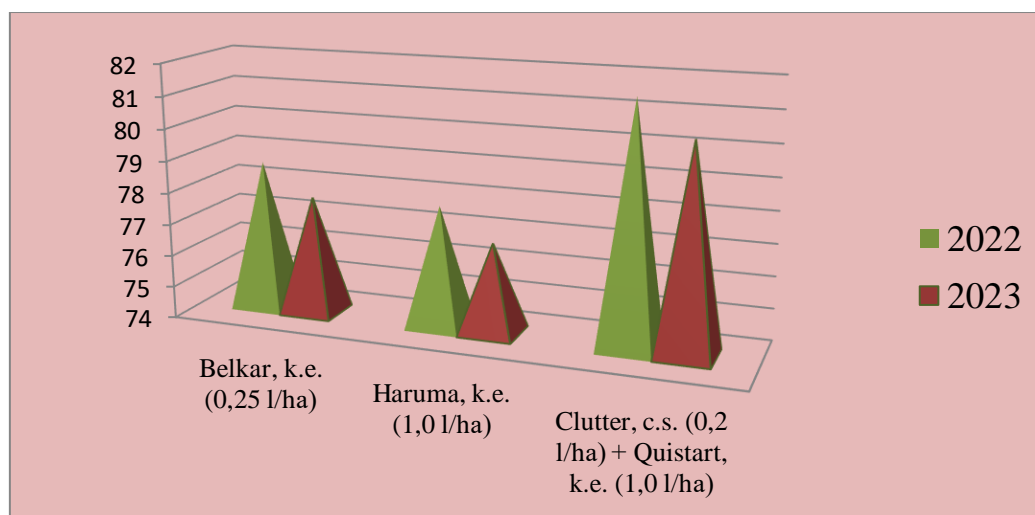


Figure. Herbicide application efficiency in winter rapeseed crops, %

The highest yield at the level of 38.0 c/ha was obtained with the application of Clutter (0.2 l/ha) and Quistart (1.0 l/ha) preparations, the increase compared to the control in this variant is 10.6 c /ha (yield on control – 27.4 c/ha). The lowest yield among the herbicide options was formed in the option of applying the drug Haruma (1.0 l/ha) – 35.7 t/ha, which exceeds the control by 8.3 c/ha

Table. Impact of herbicides on the yield of winter rapeseed, c/ha

| Variant | Year | | Average for 2022-2023 | ± to control, c/ha |
|---|---------|---------|--------------------------|-----------------------|
| | 2022 p. | 2023 p. | | |
| Control (without applying herbicides) | 27,2 | 27,5 | 27,4 | - |
| Belkar, k.e. (0,25 l/ha) | 36,3 | 36,8 | 36,6 | + 9,2 |
| Haruma, k.e. (1,0 l/ha) | 35,5 | 35,9 | 35,7 | + 8,3 |
| Clutter, c.s. (0,2 l/ha) + Quistart, k.e. (1,0 l/ha) | 37,8 | 38,2 | 38,0 | + 10,6 |
| Hip ₀₅ | 1,23 | 1,16 | | |

Thus, in order to effectively control the level of weediness and ensure a high yield of winter rapeseed of the Parker hybrid, we suggest applying Clutter herbicide at the rate of 0.2 l/ha before crop emergence and Quistart herbicide at the rate of 1.0 l/ha at the stage of crop development in the phase BBCH 14.

REFERENCES

1. Gawęda, D.; Haliniarz, M. The Yield and Weed Infestation of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) in Two Tillage Systems. *Agriculture* 2022, 12, 563. <https://doi.org/10.3390/agriculture12040563>
2. Rivis Y., Fedak V., Mamchur O., Balkovskyi V., Shuvar I., Bezalychna O., Gutyj B., Stadnytska O., Korpita H., Shuvar A., Leskiv K. Photosynthetic processes and uses different forms of fatty acids in corn plants during the period of intensive growth and under the influence of fertilizer and growth regulator. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXVI, No. 2, 2023. P.366-379.
3. Shuvar I., Korpita H. 2023. Herbicide influence on the agrocenose of soy and its photosynthetic activity in the western Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. Vol. 27, No. 2. Pp. 21-27. UDC 632.954;632.5;633.853.52 DOI: 10.56407/bs.agrarian/2.2023.21
4. Shuvar I., Korpita H., Shuvar A., Shuvar B., Balkovskyi V., Kosylovyh H., Dudar I. Relationship of potato yield and factors of influence on the background of herbological protection. *Open Agriculture*, vol. 7, no. 1, 2022, pp. 920-925. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0153>



НАКОПИЧЕННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ РІЗНОГО СКЛАДУ ТА ПОХОДЖЕННЯ

Король В., аспірант

Бойко Б., фахівець

Ільчук Р., д. с.-г. н, старший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Україна

volodymyr.korol.20@gmail.com

Сучасне сільськогосподарське виробництво повинно базуватися на наукових основах, які б визначали нові шляхи вирішення питань раціонального використання земельних ресурсів, оптимізації структури посівів, впровадження ґрунтозахисних біологічних систем землеробства, охорони і збереження довкілля. Одним з таких невідкладних завдань, які виникли останнім часом, внаслідок різкого зменшення виробництва і внесення в ґрунт органічних добрив є зниження родючості ґрунтів та врожайності польових і городніх культур.

Ще важливим є те, що недостатньо уваги приділяється чинникам, які підлягають чіткому регулюванню, а саме активній та пасивній сорбції рослинами елементів живлення. Активна сорбція — це енергія, що витрачається рослиною на засвоєння елементів живлення, за цих умов знижується енергія росту, якість продукції та продуктивність. Зазвичай даний процес спостерігається на засолених ґрунтах, ґрунтах з кислою реакцією, за незбалансованого внесення НРК, високої забур'яненості поля та браку вологи. Тому, незалежно від системи ведення агровиробництва, необхідно уникати вище перелічених явищ, та все ж прагнути до пасивної сорбції, як у водному, так і мінеральному живленні рослин, що буде проходити без значних зусиль і втрат біологічної енергії.

Теоретичні засади пасивної сорбції переходять у практичне застосування за оптимального водного режиму для рослин, збалансованих і помірних доз мінеральних добрив та обов'язково наявності органічної речовини, що представлена не лише гноєм, а й побічною продукцією рослинництва, сидератами та добривами виготовленими на основі природних сировинних ресурсів [1, 2].

Одним з важливих показників розвитку рослин картоплі для підвищення її продуктивності є наростання вегетативної маси рослин з максимальним формуванням добового приросту урожайності бульб. На формування врожайності картоплі суттєво впливає кількість стебел у кущі, де кожне стебло в процесі росту та розвитку стає самостійною рослиною з власною кореневою системою, що утворює столони та формує бульби [3].

Дані досліджень, що проведено у відділі селекції сільськогосподарських

культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН свідчать про те, що на густоту стеблостою рослин картоплі мали вплив такий фактор, як доза добрив та їхній різновид за складом (табл. 1, 2).

Отже, ми бачимо, що на варіантах без добрив (контроль) та за внесення рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ середня кількість стебел за перший рік проведення досліджень за динамічного підкопування на 70-ий день після садіння складала відповідно сортів, що вирощувались 4,0 та 4,3-4,6 шт.

Таблиця 1.

Біометричні показники вегетативної маси середньораннього сорту Слаута на 70-ий день після садіння, (середнє за трьома повтореннями досліду)

| № п/п | Варіанти дослідження | Вегетативна маса: | | | Величина асиміляційної поверхні, тис.м ² /га |
|-------|---|-------------------|-----------------|-------------------|---|
| | | стеблостій, шт | вага стебел, гр | висота стебел, см | |
| 1 | Без добрив (контроль) | 4,0 | 120,0 | 47,0 | 30,3 |
| 2 | Гній, 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{120}$ | 4,3 | 310,0 | 68,0 | 51,0 |
| 3 | Мінеральні добрива (рекомендована доза) $N_{90}P_{90}K_{120}$ | 4,3 | 153,0 | 45,0 | 35,0 |
| 4 | Гній, 40 т/га | 6,0 | 303,0 | 70,0 | 46,2 |
| 5 | Гранульований курячий послід, 0,5 т/га | 4,7 | 377,0 | 74,0 | 53,9 |
| 6 | Біогумус, 4,0 т/га (локально) | 4,7 | 294,0 | 76,0 | 45,5 |
| 7 | Біоактив, 8,0 т/га (локально) | 3,7 | 271,0 | 68,0 | 41,0 |

Так, в середньому, найбільшу кількість стебел у кущі, стосовно сорту Легенда, була за внесення біогумус (4,0 т/га) – 11,0 шт., а у середньораннього сорту Слаута, за внесення гною (40,0 т/га) і становила відповідно 6,0 шт.

За результатами дослідження, середні показники площі листової поверхні картоплі, на варіанті без добрив (контроль) складала у сорту Легенда – 31,9 тис.м²/га, а у сорту Слаута відповідно 30,3 тис.м²/га. За внесення рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ площа листової поверхні відповідно сортів становила – 55,0 та 51,0 тис.м²/га.

Найвищим, показник площі листової поверхні рослин картоплі, відзначено на варіанті з внесенням гранульованого курячого посліду, що становив за сортом Слаута – 53,9 тис.м²/га, а за середньостиглим сортом Легенда

найбільший показник площі листової поверхні відмічено з внесенням гною 40 т/га + рекомендованої дози добрив $N_{90}P_{90}K_{120}$ та складав 55,0 тис.м²/га.

Таблиця 2.

Біометричні показники вегетативної маси середньостиглого сорту Легенда на 70-ий день після садіння, (середнє за трьома повтореннями досліду)

| № п/п | Варіанти дослідження | Вегетативна маса: | | | Величина асиміляційної поверхні, тис.м ² /га |
|-------|---|-------------------|-----------------|-------------------|---|
| | | стеблостій, шт | вага стебел, гр | висота стебел, см | |
| 1 | Без добрив (контроль) | 4,0 | 374,0 | 72,0 | 31,9 |
| 2 | Гній, 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{120}$ | 4,6 | 287,0 | 94,0 | 55,0 |
| 3 | Мінеральні добрива (рекомендована доза) $N_{90}P_{90}K_{120}$ | 5,3 | 370,0 | 84,0 | 45,0 |
| 4 | Гній, 40 т/га | 5,6 | 430,0 | 87,0 | 43,8 |
| 5 | Гранульований курячий послід, 0,5 т/га | 5,6 | 430,0 | 87,0 | 43,8 |
| 6 | Біогумус, 4,0 т/га (локально) | 11,0 | 724,0 | 100,0 | 45,5 |
| 7 | Біоактив, 8,0 т/га (локально) | 4,7 | 240,0 | 77,0 | 39,0 |

Бібліографічний список

1. Прядкіна Г. О., Зборівська О. П., Рижикова П. Л. Депонувальна здатність стебла сучасних сортів озимої пшениці за змінних умов довкілля як фізіологічний маркер їх продуктивності. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2016. № 2. С. 44-50.

2. Пшиченко О. І. Формування продуктивності ячменю ярого в умовах органічного землеробства. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Сер. Механізація сільськогосподарського виробництва*. 2019. Вип. 199. С. 314-319. URL: <http://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/7405> (дата звернення: 13.12.2021).

3. URL:<http://www.tsatu.edu.ua/ros/ wpcontent/uploads/sites/20/lekcija-19.biologija-i-tehnologija-vyroshchuvannja-kartopli.pdf> (дата звернення: 20.04.2020).



ІДЕНТИФІКАЦІЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ОСНОВІ ПРОДУКТИВНИХ ОЗНАК І ФІЗІОЛОГІЧНО ДЕФЕКТНИХ БУЛЬБ.

Писаренко Н., к.с.-г.н.

Тимко Л., к.с.-г.н.

Поліське дослідне відділення
Інституту картоплярства НААН, Україна
pisarenkonatalia1978@gmail.com

Захарчук Н., к. біол. н., с.н.с.

Олійник Т., к.с.-г.н., с.н.с.

Інституту картоплярства НААН, Україна
vs_potato@meta.ua

Впродовж вегетаційного періоду росту і розвитку картоплі, високі температури значно погіршують якість та товарний урожай бульб. Температура є ключовим неконтрольованим фактором, що впливає на фізіологічні процеси росту та врожайність картоплі [1]. Враховуючи, що картопля є рослиною, адаптованою до помірного клімату, оптимальний температурний режим для росту та розвитку надземної маси знаходиться в діапазоні 20–25 °С, тоді як для формування та накопичення маси бульб відповідний діапазон становить 15–20 °С [2]. За невідповідного температурного режиму відбувається зниження товарної якості урожаю на 26–71 % [3]. Погіршення якості бульб включає зовнішні (вторинний ріст, розтріскування, передчасне проростання фізіологічно молодих бульб) та внутрішні (дуплистість, іржава плямистість та ін.) дефекти бульб, а також зменшення їхньої питомої ваги. Чутливість насаджень картоплі до високих температур залежить від генотипу (сорту) [4], стадії розвитку і тривалості стресу [5].

З метою успішного вирощування картоплі в умовах теплового стресу, рекомендується використовувати жаростійкі сорти, які здатні формувати високі врожаї товарних бульб та їх високу питому вагу при мінімальних проявах зовнішніх та внутрішніх дефектів. Враховуючи швидкий ріст температури в Україні на рівні 0,4–0,6 °С впродовж останнього десятиліття [6], на сьогоднішній день актуальним у наукових дослідженнях є вдосконалення адаптації картоплі до високих температур, що включає оцінку існуючих сортів картоплі та розробку нового резистентного матеріалу на їхній основі.

Дослідження проведено впродовж 2021–2023 рр. в польовій сівозміні лабораторії селекції картоплі Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН України. Предметом досліджень були сорти картоплі різних груп стиглості. У 2021 році використано сорти: Серпанок, Партнер,

Олександрит, Летана, Радомисль, Тирас, Іванківська рання, Вигода, Межирічка 11, Базалія, Альянс і Авангард. У 2022 році були включені всі вищезазначені сорти, за винятком Олександриту та Іванківської ранньої, додатково залучили сорт Чарунка. У 2023 році оцінено ті ж сорти, що й у 2021 році, додавши до переліку Чарунку і Взірєць.

У період вегетації картоплі, за час проведення досліджень, відзначено значну неоднорідність температурного режиму, яка характеризувалась критичними температурами в окремих дні. Було зафіксовано температури в межах від 1 до 20 °С впродовж нічного періоду та до +34 °С в день.

Так, відхилення показника середньомісячної температури за роками досліджень до багаторічного коливалось від –3 °С у травні 2022 року до +1,8 °С в 2021 р. Проте в літні місяці спостерігали значне перевищення в порівнянні з багаторічними спостереженнями. Найвищі значення відхилень зафіксовано у червні 2021 року (+8,3 °С), липні (+10,5 °С) і серпні (+7,4 °С). У 2022 році спостерігали прохолодніший середньомісячний температурний режим, проте відхилення від багаторічного середнього залишалось високим: +3,8 °С у червні, +1,6 °С у липні та +5,1 °С у серпні. У 2023 році спостерігали поступове зростання температури впродовж літнього періоду, з перевищенням від +1,2 °С у червні до +6,2 °С у серпні, порівняно із багаторічними даними.

Проведений аналіз середніх показників елементів продуктивності за роки досліджень вказує на значний вплив температурних умов на загальну врожайність і середню масу бульб, при цьому товарність коливалась в межах 81–82 %. Найнижчі значення середньої урожайності та середньої маси бульб зафіксовано у 2021 році – 7,8 т/га і 45 г, у 2023 році відмічено незначне зростання цих параметрів на 0,7 т/га за врожайністю та на 13 г за масою бульб. Водночас слід відзначити, що найвищі показники зафіксовано в 2022 році – 24,0 т/га та 71 г, відповідно. Важливо зазначити, що різні роки практично не різнилися за середнім значенням прояву фізіологічних дефектів у бульбах картоплі. Високий відсоток уражених бульб іржавою плямистістю відмічали впродовж років досліджень у межах 21–24 %, тоді як вторинний ріст бульб зафіксовано у межах 4–6 %, дуплистість бульб – 2 %, розтріскування бульб у сортів картоплі коливалось від 0 до 2 %.

Проведений ранговий аналіз фенотипового прояву основних показників продуктивності та схильності бульб сортів картоплі до фізіологічних дефектів дозволив ідентифікувати генотипи, які мали більшу стійкість до температурних змін впродовж років досліджень. Так, у 2021 році серед дванадцяти оцінених сортів з найвищим значенням загального рангу виділено сорти картоплі: Вигода, Межирічка 11, Базалія, Тирас, Альянс та Авангард. Проте важливо відзначити, що останні чотири зазначених сорти картоплі характеризувалися високим

відсотком ураження бульб іржавою плямистістю в межах 20–40 %. У наступному році виділено інші сорти картоплі, які були резистентними до високих температур та мали найвищі значення загального рангу: Радомисль, Летана, Межирічка 11 і Авангард. На фоні високих показників продуктивності сорт Летана характеризується високим відсотком бульб, які мають зовнішні (вторинний ріст бульб 21 %) та внутрішні (іржава плямистість бульб 24 %) дефекти.

У 2023 році серед чотирнадцяти оцінених сортів картоплі шість проявили високе значення за загальним рангом стійкості до температурних умов: Летана, Іванківська рання, Тирас, Радомисль, Партнер і Межирічка 11. Варто відзначити, що ці сорти картоплі вирізнялися, як за високими показниками продуктивності, так і за значно меншим відсотком фізіологічних дефектів бульб у порівнянні з середнім рівнем року.

Розрахунок кореляції між досліджуваними ознаками проведено з метою вивчення взаємодії між складними характеристиками генотипів картоплі для цілеспрямованої селекції.

За результатами проведеної кореляції Пірсона для оцінки комбінованих ознак у сортів картоплі у 2021 році встановлено високу позитивну кореляцію між середньою масою бульб і вторинним ростом бульб ($r = 0,866$), позитивну середню між: загальною врожайністю та товарністю ($r = 0,407$), іржавою плямистістю і дуплистістю ($r = 0,448$), середньою масою і розтріскуванням бульб ($r = 0,311$), вторинним ростом і розтріскуванням бульб ($r = 0,302$). Обернено негативну середню кореляцію відзначено між: іржавою плямистістю і розтріскуванням бульб ($r = -0,458$), загальною врожайністю та дуплистістю ($r = -0,347$), іржавою плямистістю і вторинним ростом бульб ($r = -0,306$).

У 2022 році виявлено лише позитивну середню кореляцію між загальною врожайністю та товарністю ($r = 0,407$), загальною врожайністю і дуплистістю ($r = 0,404$), іржавою плямистістю і дуплистістю ($r = 0,504$, вторинним ростом і розтріскуванням бульб ($r = 0,320$). Обернено негативну високу кореляцію відзначено між середньою масою бульб і вторинним ростом ($r = -0,885$), та негативну середню між середньою масою і розтріскуванням бульб ($r = -0,311$), іржавою плямистістю і розтріскуванням бульб ($r = -0,444$), іржавою плямистістю і вторинним ростом бульб ($r = -0,384$).

В 2023 році встановлено більше взаємозв'язків між ознаками продуктивності та фізіологічними дефектами бульб. Високу позитивну кореляцію виявлено між загальною врожайністю та товарністю ($r = 0,623$), позитивну середню між загальною врожайністю і середньою масою бульб ($r = 0,552$), загальною врожайністю і іржавою плямистістю бульб ($r = 0,461$), товарністю і середньою масою бульб ($r = 0,519$), іржавою плямистістю і

дуплистістю ($r = 0,375$), іржавою плямистістю і вторинним ростом бульб ($r = 0,359$), дуплистістю і вторинним ростом бульб ($r = 0,563$). Негативну середню кореляцію виявлено лише між дуплистістю і розтріскуванням бульб ($r = -0,296$).

Бібліографічний список

1. Levy, D., Veilleux, R.E. (2007). Adaptation of potato to high temperatures and salinity-a review. *American Journal of Plant Sciences*. Vol. 84. P. 487–506. <https://doi.org/10.1007/BF02987885>.

2. Rykaczewska, K. (2013). The Impact of High Temperature during Growing Season on Potato Cultivars with Different Response to Environmental Stresses. *American Journal of Plant Sciences*. Vol. 4(12). P. 2386–2393. <https://doi.org/10.4236/ajps.2013.412295>

3. Aien, A., Chaturvedi, A.K., Bahuguna, R.N. and Pal, M. (2017). Phenological sensitivity to high temperature stress determines dry matter partitioning and yield in potato. *Indian Journal of Plant Physiology*. Vol. 22. P. 63–69. <https://doi.org/10.1007/s40502-016-0270-z>.

4. Tang, R., Niu, S., Zhang, G., Chen, G., Haroon, M., Yang, Q., Rajora, O.P., Li, X.Q. (2018). Physiological and growth responses of potato cultivars to heat stress. *Botany*. Vol. 96. P. 897–912. <https://doi.org/10.1139/cjb-2018-0125>

5. Ahn, Y.-J., Claussen, K., Zimmerman, J.L. (2004). Genotypic differences in the heat-shock response and thermotolerance in four potato cultivars. *Plant Sci*. Vol. 166. P. 901–911. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2003.11.027>

6. IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 36 p. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/zminaklimatu/doslidzhennya-shhodo-zminy-klimatu/>



POSSIBILITY OF INCREASING EARLY POTATO YIELD WITH A SILICON-BASED BIOSTIMULANT APPLICATION

Wadas W., PhD, professor

Kondraciuk T., PhD student

University of Siedlce, Poland

wanda.wadas@uws.edu.pl

Silicon, previously considered a non-essential element for plants, plays an important role in regulating physiological and biochemical processes and has a potential role in mitigating environmental stresses in plants. It can influence plant-water relations, improve the process of photosynthesis and nutrient uptake, regulate phytohormone biosynthesis and the activities of certain enzymes, and decrease oxidative stress [Achire et al. 2021, Kovács et al. 2022, Ahmed et al. 2023]. Silicon has been proven to play an important role in mitigating drought stress [Malik et al. 2021, Rehman et al. 2021]. In recent years, the growth and productivity of crop plants have been greatly influenced by environmental stresses caused by global climate change. Drought is one of the most serious factor affecting crop plant productivity. Potato is a relatively drought-sensitive crop. The most sensitive periods for water shortage are the vegetative growth and tuberization stages. Even short periods of water deficit negatively impact potato growth and yield [Chang et al. 2018, Li et al. 2023]. To date, few studies have focused on the effects of silicon application in early crop potato production. The aim of the current study was to determine the effect of Si-based biostimulants on early-crop potato yield and yield components. It was hypothesized that the stimulation of plant growth with Si-based biostimulant application would contribute to increasing early crop potato yield and improving its marketable value. The assumption was also made that the yield-increasing effect of Si-based biostimulants depends on the form of silicon and the hydrothermal conditions during potato growth.

The study was carried out in central-eastern Poland over three growing seasons with different hydrothermal conditions (2020-2022) on Haplic Luvisol soil with a sandy loam texture. The potato plants were treated with three Si-based biostimulants: Actisil (0.6% Si, choline stabilized orthosilicic acid), Krzemix (0.6% Si, choline stabilized ammonium silicate) and Optysil (7.8% Si, sodium silicate). Three early potato cultivars Bohun, Gwiazda and Lawenda were grown. Biostimulants were applied twice, at the leaf development stage (BBCH 14-16) and two weeks after the first treatment, at the dosages recommended by manufacturers, 0.5 L·ha⁻¹ for each treatment. Potatoes were harvested 75 days after planting (the third decade of June).

The Si-based biostimulants did not affect the tuber number per plant but caused an increase in the tuber weight and, as a result, the tuber yield (Table 1). Depending on

the biostimulant used, the total early potato yield was higher, on average, over the three-year period of the study, by 1.69 t·ha⁻¹ to 2.09 t·ha⁻¹ (10% to 13%) and the marketable tuber yield (diameter above 30 mm) by 1.52 t·ha⁻¹ to 2.18 t·ha⁻¹ (11% to 15%). The yield-increasing effect of the tested biostimulants depended on hydrothermal conditions during potato growth. Actisil and Optysil produced better results during a warm and very dry year (2022), while in a colder year with a periodic water deficit during potato growth (2020), the application of Actisil or Krzemix was more practical.

Table 1. Total and marketable yield (t·ha⁻¹) in relation to biostimulant and year

| Biostimulant | Total yield | | | | Marketable yield | | | |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|------------------|------|-------|-------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | Mean | 2020 | 2021 | 2022 | Mean |
| Control | 23.65 | 11.21 | 14.18 | 16.35 | 22.17 | 8.26 | 11.39 | 14.15 |
| Actisil | 27.26 | 12.05 | 15.98 | 18.44 | 25.66 | 9.29 | 14.03 | 16.33 |
| Krzemix | 27.93 | 12.36 | 14.69 | 18.33 | 25.87 | 9.26 | 12.70 | 15.94 |
| Optysil | 26.20 | 12.19 | 15.73 | 18.04 | 24.25 | 8.85 | 13.91 | 15.67 |

The tested potato cultivars showed a different response to the biostimulants applied. Foliar-applied silicon caused a higher increase in the yield of the Bohun and Lawenda cultivar than the Gwiazda cultivar, which is more tolerant to a water deficit (Table 2).

Table 2. Total and marketable yield (t·ha⁻¹) in relation to biostimulant and cultivar

| Biostimulant | Total yield | | | Marketable yield | | |
|--------------|-------------|---------|---------|------------------|---------|---------|
| | Bohun | Gwiazda | Lawenda | Bohun | Gwiazda | Lawenda |
| Control | 14.75 | 16.30 | 17.99 | 12.47 | 14.22 | 15.77 |
| Actisil | 16.29 | 16.42 | 22.60 | 14.00 | 14.15 | 20.83 |
| Krzemix | 16.80 | 16.07 | 22.11 | 14.10 | 13.98 | 19.75 |
| Optysil | 17.73 | 15.75 | 21.01 | 14.90 | 13.73 | 18.39 |

The main weight of the potato yield was made up of small tubers with diameters of 30-40 mm. The tested biostimulants caused an increase in the share of medium-sized tubers, with diameters of 41-50 mm, and large tubers, with diameters above 50 mm.

Foliar-applied silicon slightly affected the nutritional value and sensory quality of new potatoes.

In conclusion, the Si-based biostimulants may be used in early crop potato culture as a low-input and environmentally friendly cropping management tool. Foliar-applied silicon allows for an increase in early potato yield under water shortage conditions without lowering the tuber quality. Silicon application as stabilized orthosilicic acid (Actisil) was the most practical. Sodium silicate (Optysil) produced better results during a warm and very dry year (2022), while in a colder year with a

periodic water deficit during potato growth (2020), stabilized ammonium silicate (Krzemix) application was more practical.

References

1. Achire M. L., Mundada P. S., Nikam T. D., Bapat V. A., Penna S. Multifaceted role of silicon in mitigating environmental stresses in plants. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2021. No. 169. P. 291–310.
2. Ahmed S. R., Anwar Z., Shahbaz U., Skalicky M., Ijaz A., Tariq M. S., Zulfiqar U., Brestic M., Alabdallah N. M., Alsubeie M. S., Mujtaba H., Saeed A. M., Zahra T., Hasan M. M., Firdous H., Razzaq A., Zafar M.M. Potential role of silicon in plants against biotic and abiotic stresses. *Silicon*. 2023. No. 15. P. 3283–3303.
3. Chang D. C., Jin Y. I., Nam J. H., Cheon C. G., Cho J. H., Kim S. J., Yu H-S. Early drought effect on canopy development and tuber growth of potato cultivars with different maturities. *Field Crops Research*. 2018. No. 215. P. 156–162.
4. Kovács S., Kutasy E., Csajbók J. The multiple role of silicon nutrition in alleviating environmental stresses in sustainable crop production. *Plants*. 2022. No 11. Article number 1223.
5. Li S., Kupriyanovich Y., Wagg C., Zheng F., Hann A. Water deficit duration affects potato plant growth, yield and tuber quality. *Agriculture*. 2023. No. 13. Article number 2007.
6. Malik M. A., Wani A. H., Mir S. H., Rehman I. U., Tahir I., Ahmad P., Rashid I. Elucidating the role of silicon in drought stress tolerance in plants. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2021. No. 165. P. 187–195.
7. Rehman M. U., Ilahi H., Adnan M., Wahid F., Rehman F. U., Ullah A., Ullah A., Zia A., Raza M.A. Application of silicon: a useful way to mitigating drought stress: an overview. *Current Research in Agriculture and Farming*. 2021. No. 2. P. 9–17.



PRODUCTIVITY OF TABLE CARROTS DEPENDING ON THE LEVEL OF MINERAL FERTILISATION

B.I. Parkhuts, *Candidate of Agricultural Sciences*

A.T. Demianiv, *master's student*

Lviv National Environmental University

Table carrots are ranked second after cabbage in terms of nutrient absorption. For 1 tonne of root crops and the corresponding weight of tops, 3-4 kg of nitrogen, 1-1,5 kg of phosphorus and 4-6 kg of potassium are absorbed from the soil [1, 3].

Soil nutrition is of great importance for table carrots, as they produce quite high marketable yield only on light cultivated soils with a slightly acidic or neutral reaction

of the soil solution [1, 2].

The nutritional needs of table carrots during the growing period are not the same and vary depending on the growth and development of the plants. The highest need is observed during the formation of the root and leaf system. However, carrots absorb the most nutrients during the period of intensive crop growth. Carrots also have different needs in terms of nutrient ratios during the growing period. At the beginning of its growth and development, it needs enhanced phosphorus nutrition, during the growth of green mass it absorbs nitrogen in large quantities, and during the growth of roots it absorbs potassium. Carrots use the maximum amount of nutrients during the period of intensive root growth. It has a relatively underdeveloped vegetative mass, so it requires little nitrogen, an excess of which reduces the sugar content and storage life of root vegetables. Therefore, carrots are grown with moderate nitrogen-phosphorus and enhanced potassium nutrition [1, 3].

Carrot plants consume relatively little phosphorus, but the need for it is quite significant on all types of soil. Phosphorus fertilisers help to improve the marketable quality of products. Therefore, it is effective to apply them to the rows during sowing or planting seedlings [1, 2].

In the main fertilisation after manured predecessors, mineral fertilisers are applied in the norm of $N_{90}P_{120}K_{120}$ during irrigation. Usually, phosphorus and potassium fertilisers are applied for ploughing, while nitrogen fertilisers are applied for pre-sowing tillage [1, 2].

Experimental studies conducted by Stefaniuk G.S. on dark grey podzolic soils show the highest yield of table carrot roots of 46,5-47,6 t/ha, which was obtained by applying mineral fertilisers in the norm of $N_{60-120}P_{180}K_{180}$ to Nanska Kharkivska variety and 50,8-54,0 t/ha to Shantane Skvyrska variety [4, 5].

Research to study the effect of fertilisation on the yield and quality of table carrots of the Kadans F1 variety was conducted in 2022 on dark grey podzolic soil in the Lviv region. Fertilisers were applied for pre-sowing cultivation in the form of ammonium nitrate, granular superphosphate and Kalimag, and part of the nitrogen fertilisers were applied in the phases 2 and 5 of the true leaves. The estimated area of the plot is 50 m². The predecessor was potatoes, under which 30 t/ha of mixed manure were applied. Sowing took place on 28 April and harvesting was on 28 September. The agricultural technique of the research was generally accepted for the Western Forest-Steppe.

According to the results of the research, it was found that with an increase in the norms of macrofertilisers for carrots, the yield increased significantly (Table 1).

Thus, while in the control variant (without fertilisers) the yield was 32,1 t/ha, in the variant with the application of mineral fertilisers in the norm of $N_{34}P_{19}K_{28}$, the yield was 43,1 t/ha. The highest yield of 47,8 t/ha was obtained by applying the fertiliser in the norm of $N_{68}P_{76}K_{112}$ and 34 kg of active ingredient (2 true leaves) as well as N_{34} (5

true leaves) additionally per 1 ha. A slightly lower yield of table carrots was obtained with the application of mineral fertilisers in the norm of N₆₈P₅₇K₈₄ and N₃₄ (2 true leaves) additionally. Slightly lower yield growth compared to the control was obtained with the application of mineral fertilisers in the norms of N₃₄P₁₉K₂₈ i N₆₈P₃₈K₅₆.

Table 1 – Influence of fertilisation on carrot yield and structure

| Variant of the experiment | Total yield, t/ha | Yield of standard carrot roots, t/ha | Marketability, % |
|--|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| Control without fertilisers | 32,1 | 21,4 | 65,8 |
| N ₃₄ P ₁₉ K ₂₈ | 43,1 | 32,6 | 74,6 |
| N ₆₈ P ₃₈ K ₅₆ | 44,8 | 34,5 | 76,0 |
| N ₆₈ P ₅₇ K ₈₄ + N ₃₄ | 46,2 | 36,6 | 78,6 |
| N ₆₈ P ₇₆ K ₁₁₂ + N ₃₄ + N ₃₄ | 47,8 | 39,5 | 81,9 |
| HIP ₀₅ | 1,1 | | |

The highest sugar content of 7,2% with a dry matter content of 12,3% and nitrates of 120,3 mg/kg was obtained in the experiment variant with the application of mineral fertilisers in the norm of N₆₈P₇₆K₁₁₂ and N₃₄ (2 true leaves) as well as N₃₄ (5 true leaves) additionally per 1 ha (Table 2).

Table 2 – Effect of fertilisation on the biochemical composition of table carrots

| Variant of the experiment | Dry matter, % | Sugars, % | Nitrates, mg/kg |
|--|---------------|-----------|-----------------|
| Control without fertilisers | 13,9 | 6,2 | 60,2 |
| N ₃₄ P ₁₉ K ₂₈ | 13,2 | 6,4 | 101,5 |
| N ₆₈ P ₃₈ K ₅₆ | 12,9 | 6,7 | 110,1 |
| N ₆₈ P ₅₇ K ₈₄ + N ₃₄ | 12,6 | 7,0 | 115,0 |
| N ₆₈ P ₇₆ K ₁₁₂ + N ₃₄ + N ₃₄ | 12,3 | 7,2 | 120,1 |

In the control variant (without fertilisers), the biochemical composition of carrot roots was the lowest: sugars – 6,2%, nitrates – 60,2 mg/kg.

Thus, according to the results of the research, the highest yield, marketability and indicators of the biochemical composition of carrot roots were found when mineral fertilisers were applied in the norm of N₆₈P₇₆K₁₁₂ and N₃₄ (2 true leaves) as well as N₃₄ (5 true leaves) additionally.

References

1. Gil L.S., Pashkovskiy A.I., Sulyma L.T. Modern technologies of vegetable growing in closed and open ground. Vinnytsia: Nova knyha, 2008. Part 2. 391 p.

2. Kutovenko V.B., Mikhalina I.G., Gontar V.T. Modern technologies of vegetable crops cultivation. Kyiv, 2013. 300 p.

3. Lopushniak V.I., Shevchuk M.Y., Poliukhovych M.M., Parkhuts B.I., Parkhuts I.M. 555 questions and answers on agrochemistry and agrochemical service: a study guide / edited by V.I. Lopushniak. Lviv: Prostir M, 2018. 488 p.

4. Stefaniuk G. Influence of the ratio of mineral fertilisers on the yield of table carrots and its quality. Bulletin of LNAU. №13. 2009. P. 212-214.

5. Stefaniuk G., Parkhuts B., Korechuk I. Productivity of table carrots of domestic and foreign selection varieties. Bulletin of LNEU. №5. 2001. P. 277-281.



УДК 005.944: 631.563

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ВИРОБНИЦТВА БІОЕНЕРГІЇ ІЗ ВІДХОДІВ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ

І.Л. Тригуба, к.с-г.н., доцент, Львівський національний університет природокористування (м. Дубляни, Україна)

А.М. Тригуба, д.т.н., професор, Львівський національний університет природокористування (м. Дубляни, Україна)

О.Я. Андрушків, здобувач, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (м. Львів, Україна)

Управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів стає все більш актуальним науково-прикладним завданням у зв'язку з зростанням обсягів відходів фруктів та овочів та потребою в нових джерелах енергії та збереження екології [1-2]. Відходи фруктів та овочів становлять значну проблему для навколишнього середовища. Їх накопичення на звалищах призводить до забруднення ґрунту та вод, а також до викидів парникових газів. Переробка цих відходів на біоенергію може стати екологічно чистим та економічно вигідним рішенням для господарств, які займаються садівництвом та овочівництвом [3].

Біоенергія – це енергія, що отримується з біомаси, альтернативним варіантом якої є відходи фруктів та овочів. Вона може використовуватися для виробництва тепла, електрики та біопалива [4]. Для підвищення ефективності отримання біоенергії із відходів фруктів та овочів слід реалізовувати відповідні проекти. Ці проекти потребують якісного управління. Управління проектами виробництва біоенергії із відходів фруктів та овочів – це комплексний процес, який включає планування, організацію, контроль та координацію виконання робіт для отримання бажаного продукту (біоенергії). Управління проектами

виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів має свої особливості, які пов'язані з специфікою біомаси як сировини, різноманіттям технологій переробки біомаси, а також необхідністю врахування екологічних аспектів [5].

Для підвищення ефективності управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів пропонується особливу увагу звернути наступні процеси: 1) оцінка стану проектного середовища сільськогосподарського підприємства із визначенням потенціалу продукування відходів фруктів та овочів для виробництва біоенергії; 2) вибір та оцінення технології і обладнання для переробки відходів фруктів та овочів на біоенергію; 3) обґрунтування ефективних сценаріїв реалізації проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів; 4) економічна та екологічна оцінка проектів з виробництва біоенергії з відходів.

Оцінка стану проектного середовища та визначення потенціалу продукування відходів дозволить розробити та впровадити ефективні проекти з виробництва біоенергії на сільськогосподарському підприємстві. Для цього усі відходи фруктів та овочів для виробництва біоенергії оцінюють за декількома ознаками, які представлені на рис. 1.



Рис. 1. Ознаки оцінення відходів фруктів та овочів для виробництва біоенергії

За типом продукту, відходи поділяються на фрукти (яблука, банани, цитрусові, виноград, персики, абрикоси, тощо) та овочі (картопля, томати, огірки, морква, буряк, капуста, цибуля, часник, тощо). За походженням вони бувають післязбиральні та переробні. Післязбиральні це такі відходи, які виникають під час збирання, сортування та пакування фруктів та овочів. Переробні відходи виникають під час переробки фруктів та овочів на соки, джеми, консерви, тощо. За розмірами вони бувають великі та дрібні. До великих належать цілі фрукти та овочі, які не відповідають стандартам якості, а до дрібних шматочки фруктів та овочів, які залишаються після переробки.

За складом відходи фруктів та овочів поділяють на цукристі, крохмалисті та лігніно-целюлозні. Цукристі фрукти та овочі мають високий вміст цукрів (наприклад, банани, виноград тощо). Крохмалисті відходи фруктів та овочів мають високий вміст крохмалю (наприклад, картопля). Лігніно-целюлозні відходи фруктів та овочів мають високий вміст лігніну та целюлози (наприклад, яблука, морква). За ступенем вологості відходи фруктів та овочів бувають вологі (відходи з високим вмістом води, наприклад, помідори, огірки) та сухі (відходи з низьким вмістом води, наприклад, сухофрукти).

Вид та обсяг відходів фруктів та овочів значною мірою впливають на вибір технологій і обладнання для переробки з метою отримання біоенергії. Вибір та оцінка технологій і обладнання для переробки відходів фруктів та овочів на біоенергію є комплексним процесом, який потребує ретельного аналізу особливостей проектного середовища. Рациональна конфігурація технологій та обладнання залежать від характеристик відходів, доступних ресурсів та поставлених цілей.

Для обґрунтування ефективних сценаріїв реалізації проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів, спочатку варто провести аналіз потенціалу відходів фруктів та овочів на сільськогосподарському підприємстві. Потім можна розглянути різні технологічні та економічні аспекти для вибору найбільш ефективного сценарію реалізації проекту. Після аналізу всіх вищезгаданих процесів вибирають найбільш ефективний та доцільний сценарій реалізації проекту виробництва біоенергії з використанням відходів фруктів та овочів.



Рис. 2. Показники оцінення проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів

Економічна та екологічна оцінка проектів з виробництва біоенергії з

відходів є важливими етапами для визначення їх ефективності та стійкості до мінливого проектного середовища. Така оцінка виконується на підставі показників, які представлено на рис. 2.

Управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів вимагає розроблення ціннісно-екологічного підходу, який забезпечить врахування особливостей планування та координації дій усіх учасників зазначених проектів. Це дасть можливість досягти бажаних результатів реалізації проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів та отримання максимальної цінності для зацікавлених сторін.

Подальші дослідження слід проводити у напрямі розробки методів та моделей, які лежатимуть в основі розробки систем підтримки прийняття рішень для управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів. Саме вони забезпечать отримання ефективних та точних управлінських рішень щодо реалізації проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів.

Висновки

1. На підставі виконаного аналізу стану питання в теорії та практиці встановлено, що управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів стає все більш актуальним науково-прикладним завданням у зв'язку з зростанням обсягів утворення відходів фруктів та овочів та потребою в нових джерелах енергії та збереження екології.

2. Для підвищення ефективності управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів пропонується особливу увагу звернути на означені 4 групи процесів, які є основою розроблення ціннісно-екологічного підходу, що забезпечить врахування особливостей планування та координації дій усіх учасників зазначених проектів.

3. Подальші дослідження слід проводити у напрямі розробки методів та моделей, які лежатимуть в основі розробки систем підтримки прийняття рішень для управління проектами виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів. Саме вони забезпечать отримання ефективних та точних управлінських рішень щодо реалізації проектів виробництва біоенергії з відходів фруктів та овочів.

Бібліографічний список

1. Tryhuba, A. et al. Assessment of the Condition of the Project Environment for the Implementation of Technologically Integrated Projects of the “European Green Deal” Using Maize Waste. *Energies* 2022, 15, 8220.

2. Eurostat. Waste Statistics - Database. European Commission. 2023. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database>

3. Tryhuba, I. et al. European Green Deal: Justification of the Relationships between the Functional Indicators of Bioenergy Production Systems Using Organic

Residential Waste Based on the Analysis of the State of Theory and Practice. *Energies* 2024, 17(6), 1461; <https://doi.org/10.3390/en17061461>

4. Tryhuba A.; Hutsol T.; Tryhuba I.; Pokotylska N.; Kovalenko N.; Tabor S.; Kwasniewski D. Risk Assessment of Investments in Projects of Production of Raw Materials for Bioethanol. *Processes* 2021, 9, 12.

5. Tryhuba, I., Hutsol, T., Tryhuba, A., Cieszewska, A., Kovalenko, N., Mudryk, K., Glowacki, S., Bry's, A., Tulej, W., Sojak, M. An Approach to Assessing the State of Organic Waste Generation in Community Households Based on Associative Learning. *Sustainability*. 2023, 15, 15922.



FEATURES OF COMMON BEAN CULTIVATION TECHNOLOGY

B.I. Parkhuts, *Candidate of Agricultural Sciences*

R.O. Yurchyshyn, *student*

Lviv National Environmental University

Common bean is a major legume crop grown for food purposes. The value of beans as a food crop is determined by their high content of protein and essential amino acids, as well as other nutrients. The nutritional value of bean protein is close to that of animal proteins. It is easily digestible and contains vital amino acids such as tryptophan, lysine, arginine, etc., so eating beans largely compensates for the lack of meat. The seeds contain 22-32 % protein, 50-60 % starch, 5-7 % fibre, 2.3-3.6 % fat, vitamins A, B1, B2, etc. Beans have excellent taste. In addition to the seeds, green beans (asparagus varieties) are also used as food, containing up to 15 % protein, a lot of dry matter and vitamin C [2, 6, 7].

Common bean is one of the most promising and profitable niche crops, with high margins and consistently high export prices. They are exported to more than 15 countries in Europe, North and South America, the Middle East and Africa. Yields depend on the environmental conditions, weather and precipitation and reach 2,5-3 tonnes per hectare, but there were record years when the harvest was 4.3 tonnes per hectare.

Common bean is the second most important legume crop in global agriculture after soybeans and is in high demand. The Western Forest-Steppe of Ukraine is a traditional region for growing common beans, with the southern part being particularly favourable, but most of the crop is grown in the private sector on small areas, which does not meet the demand for its products. Therefore, the issue of increasing the area under cultivation, improving existing technologies and developing new advanced technologies is relevant.

Common bean has high demands when it comes to soil. It grows best on light chernozems and loamy fertile soils with a neutral soil solution reaction (pH 6.0-7.5). It grows poorly on heavy clay soils with a high groundwater level. Acidic, swampy and sandy soils are not suitable for it. The plant thrives in humid and warm conditions. It requires a lot of water during seed germination (106-114% of water per seed weight) [5, 8].

There are 27 varieties of common bean in the State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine. It is recommended to sow high-yielding bush bean varieties that are suitable for mechanical harvesting and resistant to shedding, the most common diseases and pests.

One of the main conditions for high yields of common beans is their placement on weed-free fields. The best predecessors are winter and spring cereals, sugar beet, potatoes, and corn, if no triazine-based herbicides have been applied to its crops. In the crop rotation, common beans should be placed on the same field no earlier than after 4-5 years. It should not be sown after sunflower, buckwheat, tobacco, or other grain legumes.

No later than two days before sowing, to prevent the development of bacterial and fungal diseases, seeds are treated with disinfectants. Microelements such as molybdenum, boron, magnesium, zinc, manganese, and copper are used during pre-sowing seed treatment [3, 5].

A compulsory agricultural procedure for growing beans is the treatment of seeds with bacterial fertilisers. Biopreparations based on the culture of the nodule bacteria strain for beans *Rhizobium phaseoli* and *Rhizobium tropici* are used [4, 8].

The main soil cultivation, ploughing or deep loosening, should be carried out when the soil is physically ripe to reduce soil compaction.

The first early spring harrowing ensures levelling of the soil, sealing in moisture and managing weeds. The second and, if necessary, third harrowing is possible to ensure that the soil is well loosened. Pre-sowing cultivation is carried out to the depth of seed placement.

If you do not use herbicides to manage weeds, you should plan pre-germination harrowing once or twice across the rows with light harrows 4-5 days after sowing. If necessary, post-germination harrowing can be carried out 5-7 days after germination [5, 8].

The first inter-row cultivation is carried out in the phase of the second trifoliolate leaf, and the second inter-row cultivation should be carried out before the row closure with simultaneous fertilisation with micro- and macroelements and fungicides.

To produce 1 tonne of seeds, common beans absorb 50-60 kg of nitrogen, 15-20 kg of phosphorus and 45 kg of potassium from the soil.

Common bean is the most demanding of all legumes in terms of nutritional

conditions. Organic fertilisers should be applied to the previous crop. Beans should use their effects and, in addition, it is necessary to create all the conditions for high-intensity nitrogen fixation by nodule bacteria [2, 5, 8].

Phosphorus and potassium fertilisers ($P_{30-60}K_{60-90}$) are applied for basic tillage. No chlorine-containing potassium fertilisers are used. After stubble predecessors that are not fertilised, a starting dose of nitrogen, namely N_{20-30} , is applied on poor soils. If 15-20 days after germination, the roots have not developed enough nodules, the crops are fertilised with nitrogen fertilisers, namely N_{40-45} . Another effective agricultural measure is the use of pre-sowing treatment or foliar fertilisation during the growing season with fertilisers containing elements such as sulphur, calcium and microelements (molybdenum, manganese, copper, zinc) [5, 8].

Sowing method – wide rows (30-45 cm), tapes (45x15x45), rows (15-18 cm). Sowing dates – 5-15 May (Forest-Steppe), 5-20 May (Polissya).

Since beans bring their cotyledons to the soil surface, the seeds are sown shallowly, to a depth of 3-5 cm, and when the top layer dries up, the depth is increased to 6-7 cm. The sowing norm varies from 350 to 500 thousand germinating seeds per 1 ha. The weight norm depends on the weight of 1000 seeds. For small seeds, it is 70-80 kg/ha, for large seeds – 150-200 kg/ha [5, 8].

After sowing, rolling the soil is carried out. If there are clods on the soil surface, the reaper picks them up and as a result the beans get contaminated with soil, losing their marketable appearance and price.

Due to the fact that common beans are sown at a later date, it is possible to use persistent herbicides to kill weeds before sowing.

The most common diseases of beans are anthracnose, root rot, fusarium wilt, alternaria leaf spot, and bacteriosis. The primary element of disease control is crop rotation and sowing with healthy seeds. Chemical disease control is based on the application of fungicides during the growing season.

To protect against pests (aphids, bean beetle, jumping bean moth, snout moth, seedcorn maggot), crops are treated with insecticides [5].

Optimal time for harvesting: stem, beans, leaves and unwanted vegetation are completely dry; harvesting at 16-18% grain moisture in the hopper; if the seed moisture content is below 14-15%, threshing should be carried out in the morning or evening (to reduce the number of broken grains). Desiccation is used when the beans are 75% brown [8].

Harvesting is best done with a rotary harvester using the Flex header, rotary drum speed 250-300 rpm, if using a drum harvester – 300 rpm, clearance under the drum 27-30 mm.

The grain is cleaned of any impurities and improved to marketable export quality using photoseparators. If necessary, the grain is dried to 14% moisture content, and can

be stored in this state for a long time. Pests and diseases are monitored for possible emergence.

Conclusion. The potential of common bean to accumulate a large amount of high-quality protein and essential amino acids necessary for the human body makes it quite promising for Ukraine. Therefore, the primary task in achieving high productivity of this crop is the effective use of the entire range of agrotechnical measures.

References

1. Voievoda A.I. Bean: cultivation and care. *Agrovisnyk Ukraine*. 2006. № 10. P. 76-77.
2. Ivaniuk S. Grain beans. *The Ukrainian FARMER*. 2015. № 3. P. 96-97.
3. Bean in modern conditions of management / Polianska L., Chalyi O., Hutorova O., Svyrydov O. *Farming*. 2012. № 46. P. 19.
4. Kraievska L.S. Influence of pre-sowing seed treatment on the yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agroecological journal*. 2017. № 2. P. 211-215.
5. Lykhochvor V.V. Practical advice on growing cereals and grain legumes in Western Ukraine. Lviv: SPF "Ukrainian Technologies", 2001. 128 p.
6. Nosenko Y.M. Commercial cultivation of common beans. *Agribusiness today*. 2015. № 9(304). URL: <http://agro-business.com.ua/ahraryni-kultury/item/554-tovarne-vyroshchuvannia-kvasoli-zvychainoi.html>.
7. Maslak O.M. Attractiveness of beans. *Agribusiness today*. 2015. № 9 (304). URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7899-pryvablyvist-kvasoli.html>.
8. Markov L. Modern technologies of bean cultivation. *Agronomist*. 2004. № 3. P. 86-88.



ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| Завірюха П. СПОГАДИ ПРО ПЕДАГОГА, СПОДВИЖНИКА НАУКИ, ТИТАНА ПРАЦІ І ПРИРОДОЛЮБЦЯ. ПАМ'ЯТІ ЛІДІЇ ПЕТРІВНИ ЛІЩАК | 6 |
| Rina Kamenetsky A NEW CONCEPT OF PATHOGEN ERADICATION IN GARLIC IN THE MICROBIOME CONTEXT | 11 |
| Улянич О, Яценко Н. СОРТОВИВЧЕННЯ ЧАСНИКУ ЯРОГО В УМАНСЬКОМУ НУС | 12 |
| Іванюк В., Борисюк В., Дем'янів А. КОНТРОЛЬ БУР'ЯНІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО | 17 |
| Яценко В. ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ Й СТАБІЛЬНІСТЬ <i>Allium sativum</i> L. subsp. <i>Sagittatum</i> КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА | 21 |
| Rosa R., Franczuk J, Hajko L, Dydiv O., Dydiv I., Andrejiová A. WPLYW L-TRYPTOFANU I KWASU L-GLUTAMINOWEGO NA PLONOWANIE MARCHWI UPRAWNEJ (<i>DAUCUS CAROTA</i> L. SUBSP. <i>SATIVUS</i> THELL.) | 24 |
| Слободяник Г., Тернавський А., Фоменко О. ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОСОБІВ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ | 29 |
| Кутовенко В. Б., Крисько Л.Ю. ВИВЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК СОРТІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО | 31 |
| Кутовенко В. Б., Гавриленко Р.О. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТИМЕНТУ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ | 33 |
| Бобось І.М., Чижик А.О. ВПЛИВ ГУСТОТИ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ БАТАТУ | 35 |
| Стефанюк С.В., Кремінець О. І. УРОЖАЙ СОРТІВ ОГІРКА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ | 38 |

| | |
|---|-----------|
| Дидів А., Дидів І., Дидів О. АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ НАПРАВЛЕНІ НА ЗМЕНШЕННЯ НАГРОМАДЖЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В БУРЯКУ СТОЛОВОМУ | 41 |
| Бобось І.М. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ВІГНИ СПАРЖЕВОЇ | 43 |
| Ліннік З.П., Сергієнко М.Б. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ НА ЕЛЕМЕНТ УРОЖАЙНОСТІ КАВУНА В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ | 46 |
| Павлов А., Лісова Ю., Ільчук Р. РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ГІБРИДИЗАЦІЇ ЗА ПРОВЕДЕННЯ ПРОСТИХ ТА СКЛАДНИХ МІЖСОРТОВИХ СХРЕЩУВАНЬ | 51 |
| Позняк О. Тризуб З. Чабан Л. Кондратенко С. ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНОФОНДУ <i>CYPERUS ESCULENTUS</i> L. ВІТЧИЗНЯНИМИ ЛІНІЯМИ | 55 |
| Овчіннікова О.П., Підлубенко І.М. ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ В СЕЛЕКЦІЇ РЕДИСКИ ПОСІВНОЇ <i>RAPHANUS SATIVUS</i> VAR. <i>RADICULA</i> (<i>PERS.</i>) <i>SAZONOVA</i> | 58 |
| Савіна О., Попович Г., Шейдик К. РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЛОХИНИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРІЗКИ | 61 |
| Лядська І. МОНІЛІОЗ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР ЯК ОДНЕ З НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОДОЛАННЯ | 63 |
| Юрик Л., Крикун Н. СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНИЙ ЗАХИСТ СЛИВОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ХВОРОБ | 65 |
| Тихий Т. НОВІ СОРТИ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС | 69 |
| Рожко І. С., Рожко І. М., Андрушко М. О. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СУНИЦЬ АНАНАСОВИХ (<i>FRAGARIA ANANASSA</i> DUCH) ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ БІОПРЕПАРАТІВ | 73 |

| | |
|--|------------|
| Литвин О. НОВІ СОРТИ ГОРІХОПЛІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС | 76 |
| Яковенко Р. В., Трушев, І. М. ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ | 79 |
| Yakovenko R., Kukuruzza V. FEATURES OF APPLE TREE GROWTH DEPENDING ON THE METHOD OF PRUNING AND CROWN ILLUMINATION | 81 |
| Гаврись І.Л. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРОЯНДИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ ТИПУ VENLO | 83 |
| Заморський В., Чецький Б. МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НОВИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ | 85 |
| Савіна О.І., Салька О. Ю., Желтвай П.Ф., Глюдзик-Шемота М. Ю. ШКОДОЧИННІСТЬ КОМАХ У САДАХ ЗЕРНЯТКОВИХ НИЗИННОЇ ПІДЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ | 88 |
| Vitalii Honcharuk THE FORESTS OF UKRAINE ARE THE NATIONAL WEALTH OF UKRAINE AND THE EUROPEAN COMMUNITY | 91 |
| Чаплюцький А.М. ПИТОМА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ | 97 |
| Яковенко Р, Заморський І. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК СОРТІВ ЯБЛУНІ. | 99 |
| Волошина В. ОНОВЛЕНИЙ СОРТИМЕНТ ЯБЛУНІ МЛІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ (<i>MALUS DOMESTICA</i> BORKH.) | 102 |
| Стефанюк С.В. ВИНОГРАД У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ | 106 |
| Завірюха П., Павлечко М., Торський І., Шутка Т., Ярема Н., Костюк Б., Вихованець В., Ковалко П., Задорожний М. РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ МІЖСОРТОВОГО ПОХОДЖЕННЯ З ІНТЕНСИВНИМ НАГРОМАДЖЕННЯМ ВРОЖАЮ У РАННІ ПЕРІОДИ | 109 |

| | |
|--|------------|
| Вітанов О. БІОІНДИКАТОР «ЗДОРОВ'Я» ҐРУНТУ | 114 |
| Баранський Д. НОВІТНІЙ КРОК В АГРОНОМІЇ – МІКРОБНІ КОНСОРЦІУМИ, ЯК КЛЮЧ ДО ЕФЕКТИВНОГО РІЛЬНИЦТВА | 117 |
| Ковтун О. В. ВИВЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ | 122 |
| Стюрко М. МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОСЛИННИЦТВА | 124 |
| В.М. Рожко ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СІВОЗМІН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ | 127 |
| Піддубна А., Міщенко Б., Лотоцький Б. ВПЛИВ РІЗНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТІВ НА НАКОПИЧЕННЯ ОВОЧАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО | 130 |
| Полюхович М, Куцель Б. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ | 133 |
| Косилович Г., Голячук Ю.С., Панахид О. ЗАХИСТ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ | 136 |
| Panasiuk R. PRODUCTIVITY OF UKRAINIAN SOYBEAN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST STEPPE ZONE | 141 |
| Лихочвор В.В., Тирусь М.Л. ВИРІШЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У РОСЛИННИЦТВІ ШЛЯХОМ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ (<i>Amaranthus</i>) | 143 |
| Лещук Н. ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРТІВ РОСЛИН | 145 |
| Голячук Ю., Косилович Г. ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ КАРАНТИННИХ ОРГАНІЗМІВ КАРТОПЛІ (<i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L.) В УКРАЇНІ | 150 |

| | |
|--|------------|
| Дидів А., Качмар Н., Дацко Т., Іванків М. ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КАЛЬЦІЄВИХ МЕЛІОРАНТІВ У ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ДО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОБІОГЕОЦЕНОЗІВ | 154 |
| Korpieta H., Yakymiv M., Bodnarchuk D. FORMATION OF YIELD OF WINTER RAPESEED DEPENDING ON THE DEGREE OF WEEDINESS OF AGROCENOSES | 157 |
| Король В., Бойко Б., Ільчук Р. НАКОПИЧЕННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ РІЗНОГО СКЛАДУ ТА ПОХОДЖЕННЯ | 160 |
| Писаренко Н., Тимко Л., Захарчук Н., Олійник Т. ІДЕНТИФІКАЦІЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ОСНОВІ ПРОДУКТИВНИХ ОЗНАК І ФІЗІОЛОГІЧНО ДЕФЕКТНИХ БУЛЬБ. | 163 |
| Wadas W., Kondraciuk T. POSSIBILITY OF INCREASING EARLY POTATO YIELD WITH A SILICON-BASED BIOSTIMULANT APPLICATION | 167 |
| B.I. Parkhuts, A.T. Demianiv PRODUCTIVITY OF TABLE CARROTS DEPENDING ON THE LEVEL OF MINERAL FERTILISATION | 169 |
| <i>І.Л. Тригуба, А.М. Тригуба, О.Я. Андрушків</i> УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ВИРОБНИЦТВА БІОЕНЕРГІЇ ІЗ ВІДХОДІВ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ | 172 |
| B.I. Parkhuts, R.O. Yurchyshyn FEATURES OF COMMON BEAN CULTIVATION TECHNOLOGY | 176 |

Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Укладачі і редактори: Стефанюк С.В., Підлубенко І.М. Львів: ЛНУП. 184 с.

Під час роботи конференції заслухано доповіді, присвячені, зокрема, життєвому шляху Ліщак Лідії Петрівни, її неоціненному вкладу в збереження генетичного фонду часнику, селекційному доробку; питанням національних та європейських тенденцій в селекції часнику; зміни агрокліматичних умов; формування політики запобігання зміні клімату та адаптації до неї; виробництва органічної плодоовочевої продукції; впливу змін клімату на якість продуктів харчування та негативних наслідків для продовольчої безпеки; моніторингу шкідливих організмів в агроценозах; застосування мікродобрив; підвищення родючості ґрунту та збереження екологічної рівноваги довкілля; розробки практичного механізму екологічної безпеки та збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва; формування в Україні конкурентоспроможної системи насінництва картоплі та овочевих культур; соціальної відповідальності всіх учасників агровиробництва, що забезпечує баланс між виробництвом продукції рослинництва та екологічною стійкістю для сталого розвитку та збереження довкілля для майбутніх поколінь.

Активна наукова дискусія засвідчила потужний репутаційний потенціал українського часниківництва та актуальність піднятої проблематики, важливість розвитку біологічного землеробства з метою забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції на засадах збереження екологічної рівноваги довкілля й поліпшення якості та поживної цінності вирощеної продукції. Значну увагу було приділено питанням повоєнного відновлення та становлення агровиробництва України, що є основою євроінтеграційної орієнтації країни.

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва, докторантів, аспірантів і студентів аграрних вищих навчальних закладів.

Тексти – в редакції авторів