

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Навчально -науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

МАТЕРІАЛИ

**науково-практичної конференція за підсумками проходження
здобувачами вищої освіти освітньо – професійної програми Еколого –
економічне рослинництво спеціальності 201 Агрономія
науково – дослідної практики**

15 вересня 2025 року

Полтава — 2025

ФОРМУВАННЯ МОРФОТИПУ СОРТІВ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Ісаєнко О. В.

*здобувач вищої освіти СВО магістр
ОПП Еколого - економічне рослинництво*

Керівник науково-дослідної практики:

Міленко О. Г., к. с.-г. н., доцент

Густота стояння рослин гороху під час вегетації — це один із ключових показників, що впливає на врожайність культури. Вона визначає кількість рослин на одиниці площі (зазвичай на 1 м² або 1 га) після сходів, упродовж розвитку культури та до збирання [1].

Основні аспекти густоти стояння гороху: оптимальна густота стояння; фактори, що впливають на густоту стояння; норма висіву — якщо вона занижена або перевищена, це безпосередньо впливає на щільність; якість насіння — схожість, маса 1000 насінин, енергія проростання; ґрунтово-кліматичні умови — температура та вологість у період сівби та проростання; технологія сівби — глибина загортання, рівномірність висіву, ущільнення ґрунту; хвороби та шкідники — проріджують посіви на ранніх етапах; механічні пошкодження — під час міжрядного обробітку чи через несприятливі погодні умови; динаміка густоти протягом вегетації [2].

Сорт Меценат на варіанті без використання добрив за період 2023-2025 роки мав густоту стояння рослин від 117 до 124 штук рослин/м². За використання норми добрив N₁₀P₄₀ кількість рослин була від 99 шт. (2023 року) до 128 шт./м² (2025 р.).

При нормі добрив P₄₀K₄₀ цей показник був від 85 до 121 шт./м². Отже, по сорту Меценат найкращі результати отримано за використання мінерального живлення в дозах N₁₀P₄₀.

По сорту Мазепа спостерігалась аналогічна ситуація. Кращі результати отримано за норми добрив N₁₀P₄₀ від 116 рослин на м² в 2023 році до 133 рослин в 2025 році.

Оптимальна густота стояння рослин гороху забезпечує раціональне використання світла, вологи й поживних речовин, сприяє рівномірному досягненню та полегшує механізоване збирання [1].

Дослідження динаміки накопичення сировинної надземної маси гороху в різні фази вегетації дозволяє оцінити ефективність застосованих добрив та біологічний потенціал сортів. Надземна маса є важливим показником продуктивності рослин, оскільки включає листя, стебла та частково боби, що формуються в період наливу.

Удобрення істотно впливає на формування біомаси. Найбільше нарощування маси спостерігається за внесення комплексних мінеральних добрив (NPK) у поєднанні з інокуляцією насіння бульбочковими бактеріями. Зокрема:

Без удобрення (контроль):

Формується найменша кількість надземної маси, ріст і розвиток рослин сповільнені.

Фосфорно-калійне удобрення:

Покращується формування кореневої системи та закладаються генеративні органи, однак приріст зеленої маси помірний. Сприяє інтенсивному росту вегетативної маси, особливо у фазах бутонізації та цвітіння [2].

Різні сорти гороху реагують на удобрення по-різному:

Сорти з розгалуженим стеблом мають вищий потенціал накопичення зеленої маси, тоді як сорти з укороченим стеблом більш продуктивні на одиницю площі, але формують меншу сирі маси.

Як видно з таблиці 2 за показником динаміки сирі надземної маси посіви гороху мали найбільшу масу у фазі цвітіння.

По сорту Меценат маса становила у фазу гілкування від 141 до 485 г/м²

Найвищі дані отримано на фоні без добрив. Дещо нижчими є показники по нормах внесення добрив.

По сорту Мазепа аналогічно отримано більшу масу на фоні без використання добрив.

У фазу повна стиглість по сорту Мазепа отримано по варіанту без добрив від 348 до 851 г/м², за використання добрив у нормі N₁₀P₄₀ показник був від 307 до 971 г/м². P₄₀K₄₀ – були дані від 278 до 831 г/м².

Динаміка наростання сирі надземної маси гороху тісно пов'язана з системою удобрення. Найкращі результати дає застосування повного мінерального живлення у поєднанні з біологічною інокуляцією. Знання цих закономірностей дозволяє оптимізувати агротехніку вирощування і досягати високих врожаїв.

Використані джерела інформації:

1. Шакалій С. М. Формування показників структури врожаю сортів гороху. Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу Полтавського державного аграрного університету за результатами науково-дослідної роботи 2021-2022 років. м. Полтава, 17-18 травня 2023 р. Полтава: РВВ ПДАУ, 2023. С. 133-135.
2. Черенков А. В., Клиша А. І., Гирка А. Д., Кулініч О.О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 110 с.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Багрій К. О.

*здобувач вищої освіти СВО магістр
ОПП Еколого - економічне рослинництво
Керівник науково-дослідної практики:
Писаренко В. М., д. с.-г. н., доцент*

Формування продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури знаходиться в залежності від багатьох факторів. По-перше, важливі ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування культури, сортовий чи гібридний склад, якість насіння, строки сівби та густина стояння рослин, чітке дотримання всіх прийомів технології вирощування [1].

На збиральну вологість зерна кукурудзи впливає група стиглості гібриду, елементи технології вирощування культури, а також зона вирощування.

В умовах України необхідно враховувати особливості генотипово-середовищної реакції гібриду на зміну температурного режиму у період наливу зерна та дозрівання, і корегувати забезпечення технологічних вимог за рахунок добору кращих гібридів та удосконалення елементів технології вирощування [2-4].

Низька збиральна вологість зерна кукурудзи, у першу чергу, визначається тривалістю періоду вегетації, при цьому фактор ранньостиглості є домінуючим. Саме з цих причин нами були залучені до випробувань перспективні гібриди різних груп стиглості з високою потенційною врожайністю і пристосованістю до умов вирощування.

Результати обліку врожайності показали, що під впливом агротехнічних елементів продуктивність досліджуваних гібридів кукурудзи, у середньому за 2021-2023 рр., коливалася від 9,98 до 13,69 т/га (табл. 1).

Дані таблиці свідчать, що за всіма групами стиглості гібридів кукурудзи спостерігається залежність врожайності зерна від строку сівби та густоти стояння. Зазначене також ілюструють графіки, що представлені рисунках на яких, залежно від строку сівби, групи стиглості гібриду та густоти стояння можна простежити формування урожайності зерна культури.

За результатами проведених у 2021–2023 рр. досліджень встановлено, що використання сівби в III декаду квітня сприяє формуванню найвищої врожайності зерна кукурудзи, яка, в середньому, склала 11,77 т/га. За сівби у II декаду квітня та в I декаду травня врожайність зерна кукурудзи мала тенденцію до зниження – 11,30 та 11,34 т/га, або була на 4,0 та 3,7 % нижчою відповідно. Дана закономірність простежувалася протягом всього періоду досліджень [2].

Максимальну врожайність зерна кукурудзи отримали за сівби в III декаду квітня, яка, в середньому, по всіх досліджуваних гібридах у 2021 р. склала 11,26, у 2022 р. – 12,03 т/га, а у 2023 р. – 12,02 т/га (рис. 1).

За сівби культури в II декаду квітня та I декаду травня урожайність зерна була дещо нижчою і склала у 2021 р. – 10,90 та 11,22 т/га, у 2022 р. – 11,48 та 11,28 т/га, а у 2023 р. – 11,51 та 11,52 т/га

Таблиця 1. Урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби та густоти стояння рослин, т/га (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густота стояння рослин, тис. шт./га	Середня урожайність	За фактором		
				А	В	С
II декада квітня	Спокуса	70	10,23	11,30	10,46	11,38
		80	10,51			11,57
		90	10,64			11,46
	Міледі	70	11,16		11,25	
		80	11,34			
		90	11,45			
	Олкані	70	12,20		12,70	
		80	12,36			
		90	11,78			
		70	10,16			

ІІІ декада квітня	Спокуса	80	10,67	11,77		
		90	10,96			
	Міледі	70	11,38			
		80	11,80			
		90	11,92			
	Олкані	70	13,69			
		80	13,35			
		90	12,02			
І декада травня	Спокуса	70	9,98	11,34		
		80	10,42			
		90	10,59			
	Міледі	70	10,26			
		80	10,75			
		90	11,20			
	Олкані	70	13,39			
		80	12,95			
		90	12,54			
Оцінка істотності часткових відмінностей						
НІР ₀₅ , т/га		A =	0,09			
		B =	0,06			
		C =	0,08			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів						
НІР ₀₅ , т/га		A =	0,03			
		B =	0,02			
		C =	0,03			

Гібрид Олкані, у середньому за 2021–2023 рр., виявився найбільш продуктивним – середня врожайність зерна становила 12,70 т/га. Дещо меншу врожайність було отримано в варіантах з гібридом Міледі – 11,25, а найменші значення даного показника були встановлені у гібриду Спокуса – 10,46 т/га, що пояснюється біологічними особливостями групи стиглості гібриду. Подібна тенденція спостерігалась окремо за кожний рік проведення досліджень.

Середньоранній гібрид Міледі також сформував максимальну врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га як в оптимальний, так і відносно ранній та пізній строки сівби.

Середньостиглий гібрид Олкані максимальну врожайність – 13,69 т/га показав за сівби в III декаді квітня та густоти стояння рослин 70 тис. шт./га. Дисперсійна обробка показників врожайності дозволила встановити частку впливу досліджуваних факторів на формування цього показника для гібридів кукурудзи різних груп стиглості (рис. 1).

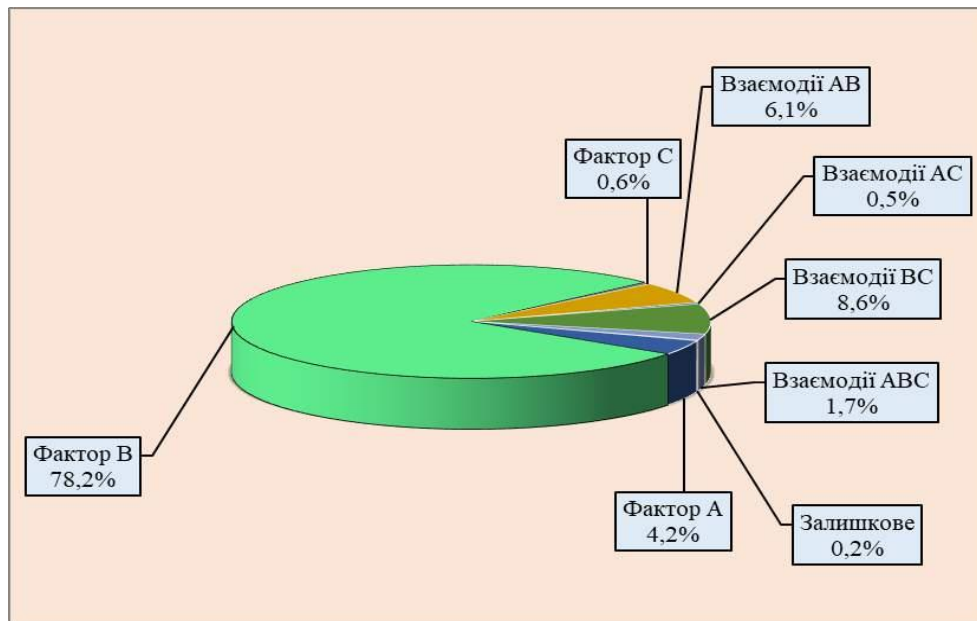


Рис. 1. Частка впливу факторів дослідів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, % (середнє за 2021-2023 рр.):

фактор А – строки сівби;

фактор В – гібриди кукурудзи різних груп стиглості; фактор С – густина стояння рослин

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що фактор В максимально вплинув на формування зернової продуктивності гібридів культури, частка його впливу становила 78,2 %. Дія факторів А та С була значно меншою, відповідно – 4,2 та 0,6 %.

Взаємодія факторів виявилась слабкою – 0,6-8,5 %, а вплив інших чинників на формування врожайності склав 0,2 %. Звідси встановлено, що суттєвий вплив на отримання високої врожайності зерна кукурудзи мав гібридний склад.

Отже, максимальних показників урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості можна досягти за сівби у III декаду квітня ранньостиглого гібриду Спокуса з густотою стояння 90 тис. шт./га, середньораннього гібриду Міледі – 90 тис. шт./га, середньостиглого гібриду Олкані – 70 тис. шт./га. Визначено, що гібрид Олкані висівають в ранній строк для отримання сухого зерна, а гібриди Спокуса та Міледі – в пізній строк для отримання органічної продукції без застосування гербіцидів [2].

Узагальнюючи вищенаведені дані, слід відзначити, що серед вивчаємих в даному досліді факторів найбільш суттєвий вплив на формування зернової продуктивності культури мала група стиглості гібриду. Частка впливу цього фактору (В) склала 78,2 %. Строк сівби (фактор А) та густина стояння (фактор С) мали значно менший вплив на формування врожайності зерна кукурудзи, частка їх впливу склала, відповідно, 4,2 % та 0,6 %.

Посеред значної кількості господарсько-важливих ознак гібридів кукурудзи, які мають значний вплив на формування фактичної та потенційної врожайності важливе місце займають структурні показники.

Максимальний урожай зерна кукурудзи високої якості формується за умови оптимального співвідношення всіх структурних елементів: маси 1000 зерен, кількості рядів зерен в качані, кількості зерен в ряду, кількості зерен на одному качану, довжини та діаметра качану. За недостатнього розвитку одного

структурного елемента, урожай може бути компенсований за рахунок інших складових. Так як окремі елементи структури формуються на різних етапах органогенезу, то для успішного їх розвитку необхідні неоднакові умови [5].

В цілому, погодні умови 2021-2023 рр. проведення спостережень були сприятливими для росту рослин кукурудзи – як на перших етапах розвитку, тобто закладки і утворення вегетативних та генеративних зачатків, так і на пізніх, коли вже відбувалася реалізація потенціалу цих елементів. Оптимальне забезпечення рослин культури вологою забезпечило розвиток всіх елементів структури

Використані джерела інформації:

1. Гадзало Я. М. Аграрний потенціал України. К.: Аграрна наука, 2023. 332 с.
2. Безуглий М. Д. Сучасний стан реформування аграрно-промислового комплексу України. К.: Аграрна наука, 2012. 48 с.
3. Конащук О. П. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України. Зрошуваче землеробство. Херсон, 2013. Вип. № 59. С. 91-94.
4. Влащук А. М. Вдосконалення елементів технології вирощування нових гібридів кукурудзи в умовах зрошення. Актуальні питання вирощування сільськогосподарських культур у південному регіоні України: наук.-практ. конф.: тези доп. Херсон, 2021. – С. 25-26.
5. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. Аграрні інновації, 2022. №113. С. 7-11

ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ, ЯК ЕТАП ОНТОГЕНЕЗУ НАСІННЯ

Полянська Є. І.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Писаренко В. М. д. с.-г. н., професор

У розвитку сільськогосподарських культур, як у всіх вищих рослин, розрізняють **вегетативну репродуктивну або генеративну фазу розвитку**. У вегетативній фазі утворюються листки й бічні пагони, відбувається інтенсивний ріст всіх органів; при переході до генеративної фази утворюються квітки, які слугують статевому розмноженню [1-2].

Перехід з однієї фази в іншу регулюється внутрішніми й зовнішніми факторами. Велике значення має щоденна довжина світлового й темного періоду - **фотоперіодизм**. За реакцією на світло розрізняють рослини короткого й довгого дня та рослини, які відносно нейтральні до тривалості дня.

У той час, як настання фази цвітіння в останніх не підлягає фотоперіодичному регулюванню, рослини довгого дня починають цвісти лише за умови, коли встановлюється певна, так звана, критична довжина дня, а рослини короткого дня зацвітають, коли довжина дня не перевищує критичну величину. Критична довжина дня в різних видів рослин різна. Як правило, вона становить 10-14 годин.

У фотоперіодично чутливих видів рослин можна розрізняти види з факультативною (кількісною) і обов'язковою (якісною) нормою реакції на довжину дня. Рослини довгого дня й рослини короткого дня без критичної для них довжини дня не переходять у генеративну фазу. У видів з факультативною нормою реакції перехід у генеративну фазу за таких умов не повністю нівелюється, а тільки вповільнюється. Норма фотоперіодичної реакції в різних генотипів також різна.

Рослини, нейтральні щодо довжини дня, ймовірно, є рослинами довгого або короткого дня з дуже низькою або високою критичною тривалістю фотоперіоду, які майже за будь-якої довжини дня можуть переходити в генеративну фазу. Ця властивість є важливою передумовою для виробництва насіння рослин короткого дня в північних регіонах.

Оскільки впродовж року тривалість дня (за винятком найбільш довгого й найбільш короткого періоду) змінюється, рослини здатні розрізняти збільшення й зменшення тривалості довжини дня.

Для цього вони мають певний контрольний механізм регулювання. Фотоперіодична реакція рослин не залежить від інтенсивності світлового випромінювання, оскільки остання перевищує дуже низький поріг. Але цей поріг вище інтенсивності світла повного місяця і він не впливає на фотоперіодичну реакцію рослин.

Після встановлення необхідної довжини дня з молодих листків рослин, у яких абсорбується випромінювання, до апікальної меристеми пагона передається імпульс цвітіння, який його і викликає. Припускають, що це дія «світлового гормону» або **флоригену**.

Нові молекулярно-біологічні дослідження показали, що, наприклад, у гороху утворення квіток регулюється двома компонентами: активатором цвітіння (флориген), що утворюється незалежно від довжини дня, та інгібітором цвітіння (антифлориген), утворення якого пригнічується світлом після досягнення критичної довжини дня.

Після цього імпульс цвітіння (m RNA) транспортується до апікальної меристеми пагона й викликає утворення квітів.

За специфікою проходження вегетативної й генеративної фаз розвитку культурні рослини поділяють на такі групи [3-4]:

1. **Халакساتні** рослини, які утворюють плоди й насіння один раз за життєвий цикл. Після цього вони закінчують свій індивідуальний розвиток і відмирають.
2. **Однорічні або моноциклічно халакساتні** рослини. Життєвий цикл їх завершується за один рік. За формою розвитку однорічні рослини розподіляють на: **ярі, озимі, дворучки**.
3. **Дворічні або біциклічно халакساتні** рослини. В перший рік життя вони залишаються у вегетативній фазі розвитку, на другому році переходять у генеративну фазу. До них належать: цукрові і кормові буряки, бруква, турнепс, морква та інші.
4. **Багаторічні або полілаксатні** рослини. Вони утворюють плоди й насіння протягом всього життєвого циклу. Це - багаторічні злакові й бобові кормові трави.

Використані джерела інформації:

1. Макрушин М. М. Насінництво: підручник за ред. М. М. Макрушин, Є. М. Маркушина. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.

2. Їжик М. К. Сільськогосподарське насіннєзнавство: Реалізація потенційних можливостей насіння. Харків, 2001. Ч. 2. 117 с.
3. Насінництво й насіннєзнавство олійних культур: за ред.. М. М. Гаврилюка. Київ: Аграрна наука, 2002. 221 с.
4. Насінництво й насіннєзнавство польових культур: за ред.. М. М. Гаврилюка. Київ: Аграрна наука, 2007. 216 с.

ШКОДОЧИНІСТЬ ПУХИРЧАСТОЇ САЖКИ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Кочерга І. М.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Міленко О. Г. к. с.-г. н., доцент

Кукурудза - входить до списку основних продовольчих продуктів і вважається разом з рисом та пшеницею одним із «трьох найголовніших хлібів людства» [1].

В Україні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру. Її зерно є цінним концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин та птиці: 1 кілограм кукурудзяного зерна відповідає 1,34 кормової одиниці і містить 70 грам перетравного протеїну [2].

В Україні ця культура справді вважається царицею полів, оскільки її виробництво становить майже 50 % від усіх зернових. Переважно вона вирощується в 9 областях країни: Вінницькій, Дніпропетровській, Київській, Кіровоградській, Полтавській, Сумській, Харківській, Черкаській та Чернігівській.

За даними Міністерства сільського господарства США (USDA), лідерами по виробництву кукурудзи є США, Китай і Бразилія. США займає таку позицію завдяки високій врожайності. Всього минулого року американськими аграріями було зібрано 545,9 млн т зерна [3].

Китай посідає друге місце в рейтингу завдяки значним площам. У 2019/2020 маркетинговому році китайські аграрії зібрали 260,8 млн т зерна. У Бразилії ж, яка впевнено тримає «бронзу», фермери зібрали 102 млн т зерна. У 2019/2020 маркетинговому році Україна посіла 6 місце серед світових виробників кукурудзи, зібравши 35,9 млн т зерна.

Кукурудза в Європі вперше використовувалася як екзотична садова культура, але скоро була визнана цінної продовольчої культурою, яка характеризувалася більш високою продуктивністю ніж інші культури [4].

Звісно, кукурудза - це зернова, кормова і технічна культура, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю, але як і всі культури страждає від шкідників та хвороб.

Кукурудза протягом вегетації уражається різними шкідниками, що призводить до зменшення врожайності. Найпоширенішими є: попелиця, дротяник, бавовняна і озима совка, стебловий кукурудзяний метелик, західний кукурудзяний жук. Але кукурудза уражається не тільки шкідниками, а й

хворобами: летюча сажка, пухирчаста сажка, почорніння судинних пучків, гельмінтоспоріоз, фузаріоз качанів, іржа, нігроспороз, фузаріозні стеблові та кореневі гнилі. Наприклад, широко розповсюджена по всій країні пухирчаста сажка, особливо при вирощуванні гібридів, уражуючи 10-25 % рослин.

Шкідливість хвороби полягає у значному недоборі врожаю внаслідок ураження різних органів рослин, качанів за умов раннього їх зараження, а також у загибелі уражених молодих рослин. На величину втрат врожаю впливає кількість, розмір та розташування пухирів на одній рослині. Пухирі великих розмірів спричиняють втрати близько 60 % і більше, середньої величини – 25 %, невеликі – 10 %.

Перші ознаки ураження хворобою спостерігаються на молодому листі і піхвах, починаючи з фази сходів. У фазі 5-8 пари листків ураження проявляється на листових піхвах та стеблах, потім - на волотях, на початку цвітіння - на качанах. Рослини кукурудзи найбільш сприйнятливі до зараження від фази 4-6 листків до початку молочної стиглості, оскільки гриб (збудник хвороби) здатний уражувати тільки молоді меристематичні тканини [5].

Первинне зараження відбувається за допомогою теліоспор, які разносяться вітром з пухирів, що лишилися на полі з минулого року і були зруйновані при обробці ґрунту. Проростають теліоспори за наявності краплинної вологи протягом кількох годин. Оптимальною температурою для проростання спор є +23...+25 °С. Маса зрілих теліоспор, що розпилюється з тріщин пухирів впродовж вегетації, спричиняє вторинне зараження рослин.

Найбільш сприятливими для розвитку пухирчастої сажки є висока температура і періодичні посухи: в роки, коли в період вегетації дощі випадають нерівномірно, пухирчастої сажки буває дуже багато. Систематичне достатнє зволоження, як і тривалі посухи - несприятливі для розвитку хвороби.

Поширенню пухирчастої сажки сприяють також пошкодження рослин шведською мухою, стебловим кукурудзяним метеликом та іншими комахами, механічне травмування при обробці ґрунту.

Щодо токсичності пухирчастої сажки, вважається, що молоді жовна з щільною м'якоттю не отруйні, а жовна зі сформованою споровою масою такі ж отруйні, як і ріжки злаків. Тому рослини з пухирями сажки не слід використовувати для годівлі тварин, ні у свіжому вигляді, ні у вигляді силосу [4].

Шкодочинність полягає у загибелі уражених молодих рослин, безплідності качанів за умов раннього їх зараження, а також у значному недоборі врожаю внаслідок ураження різних органів рослин.

Найбільш економічно ефективним методом боротьби з пухирчастою сажкою є створення і використання у виробництві стійких гібридів кукурудзи. Важлива роль належить також агротехнічним прийомам: сівба гібридним насінням першого покоління та добір здорового насіннєвого матеріалу; оптимальні строки сівби; очищення поля від післязбиральних решток і осіння оранка; протруювання насіння. В сівозміні кукурудза на насіння не повинна перевищувати 25-30 % площі [1].

Попередити розвиток пухирчастої сажки можна, спираючись на такі фактори:

➤ посушливий спекотний клімат — у таких умовах спори довго зберігають свою життєздатність, а виснаженні несприятливими погодними умовами рослини найбільше схильні до зараження;

➤ неналежний догляд за станом ґрунту — надмірне виснаження ґрунту, створює сприятливе середовище, для перезимування та розвитку сажки. Крім того, на таких ґрунтах значно погіршується стійкості культури до грибкових інфекцій;

➤ недостатнє живлення рослин — недовік азоту та інших важливих для росту та розвитку мікро- та макроелементів сприяє підвищенню ризику захворювань. Агрономи звернули увагу на те, що часто хвороби проявляються у місцях, де були випадкові “пропуски” при внесенні добрив.

Використані джерела інформації:

1. Україна – країна кукурудзи. URL: <https://agroelita.info/kukurudza-tsikavi-fakty-pro-odnu-z-najdavnishyh-kultur/> (дата звернення: 04.05.2023).
2. Шкодочинність пухирчастої сажки. URL: <https://superagronom.com/hvorobi-grib/sajka-puhirchata-kukurudza-id16306> (дата звернення: 04.05.2023).
3. Заходи захисту кукурудзи від пухирчастої сажки. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/sajka-puhirchasta-kukurudzi> (дата звернення: 04.05.2023).
4. Шакалій С. М., Шмиголь С. Ю. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за використання біостимулятора Аміностим. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», Полтава 2022. С. 136-139.
5. Пухирчата сажка на кукурудзі. Як попередити захворювання? URL: <https://vpoli.ua/kukurudza/puhirchasta-sazhka-na-kukurudzi-jak-poperediti-zahvorjuvannja/> (дата звернення: 04.05.2023).

ОРГАНІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Шендецький О. О.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Міленко О. Г. к. с.-г. н., доцент

Раціональне природокористування – це підхід, який ставить економічний, соціальний та екологічний розвиток на рівні [1]. У випадку сільського господарства зелені технології мають вирішальне значення для досягнення сталого розвитку. Прикладами зелених технологій у господарстві є:

- Агроекологія - це підхід, що поєднує екологічні та соціальні технології для підвищення ефективності виробництва при збереженні екологічної рівноваги. Агроекологія базується на принципах сталого розвитку, таких як захист біорізноманіття, мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище та врахування соціальних потреб.

- Стійке землеробство — включає методи землеробства, які зводять до мінімуму використання пестицидів і штучних добрив, такі як вирощування сидератів, сівоzmіна, змішування культур і використання природних заходів боротьби зі шкідниками та хворобами.

- Стійке тваринництво – включає методи ведення сільського господарства, які враховують добробут тварин і мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище, такі як природні корми, різноманітність пасовищ, мінімізація використання антибіотиків та інших хімікатів.

- Агролісомеліорація - це система культивування, в якій дерева та кущі поєднані з сільськогосподарськими культурами, що дозволяє зберегти біорізноманіття, поліпшити ґрунт і боротися з ерозією.

- Утилізація відходів – передбачає використання органічних відходів ферм як природних добрив, що дозволяє мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище та одночасно підвищити ефективність виробництва.

- Використання зелених технологій у сільському господарстві має багато переваг, таких як підвищення ефективності виробництва, захист біорізноманіття, мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище та покращення здоров'я місцевих громад [2].

Придатність ґрунтів для сільськогосподарських потреб і їх культурна цінність визначаються багатьма параметрами, що сприяють родючості. Це поняття, яке ми дуже часто використовуємо в агротехнічній практиці, але не завжди усвідомлюємо, що воно означає. Родючість визначається як природна здатність ґрунту задовольняти потреби рослин у поживних речовинах. Це сукупність властивостей ґрунту – фізичних, хімічних, біохімічних і біологічних, які забезпечують рослинам відповідні умови для росту [3].

З точки зору агротехніки, це сукупність найважливіших для фермера характеристик ґрунту, яка складається насамперед із:

- вміст мінеральних речовин, реакція (pH),
- вміст органічної речовини (гумусу) і ґрунтових колоїдів,
- мікробіологічна активність,
- вологість (здатність утримувати воду та її регулювання), вирощування (агротехнічні обробки).

Важливим аспектом формування родючості ґрунту є можливість її зміни за допомогою ряду агротехнічних заходів, таких як: обробіток, удобрення та правильна сівозміна. Ґрунтове середовище є єдиним, фізичні, хімічні та біологічні властивості якого можна змінити в процесі сільськогосподарського виробництва шляхом удобрення, вапнування або навіть зрошення чи меліорації. На жаль, не завжди ці зміни позитивно позначаються на стані ґрунту та його агротехнічній корисності. Звідси виникає необхідність вживати заходів на основі достовірної інформації щодо, наприклад, поточного стану мінерального складу ґрунту [1].

Альтернативні джерела енергії - це ті, які не залежать від спалювання викопного палива, такого як вугілля, природний газ або нафта. Вони є екологічно чистими і все частіше використовуються як альтернатива традиційним джерелам енергії.

Раціональне природокористування є ключовою темою, яка стає все більш важливою в епоху зміни клімату та погіршення навколишнього середовища. У науковій роботі представлено три ключові аспекти сталого природокористування: органічні технології в сільському господарстві, природна родючість ґрунтів, альтернативні джерела енергії та екологічні будинки [2].

Органічні технології в сільському господарстві допомагають мінімізувати

негативний вплив на навколишнє середовище та підвищити продуктивність сільського господарства. Природна родючість ґрунту є ключовим аспектом сталого використання землі, який допомагає підтримувати її здоров'я та біорізноманіття. Альтернативні джерела енергії та екологічні будинки мають вирішальне значення в контексті скорочення викидів парникових газів і мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище [1].

Використані джерела інформації:

1. Камінський В. Органічне землеробство – шлях до продовольчої безпеки. Громадянське суспільство. 2014. № 9. С. 47 – 53.
2. Мельник Л. Г. Екологічна економіка. Суми: ВТД «Універс. Книга», 2002. С. 243 – 244.
3. Федоренко О. І., Бондар О. І., Кудін А. В. Основи екології. Київ: Знання, 2006. С. 290 - 296.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КРУПИ ГОРОХУ КОЛЕНОВОГО НЕШЛІФОВАНОГО

Гора І. А.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Міленко О. Г. к. с.-г. н., доцент

Зерно гороху складається на 90-94 % з сім'ядолей [1], проте при традиційній технології виробництва шліфованого гороху фактичний вихід круп не перевищує 82-83 % від маси очищеного зерна, з 7-8 % вихідом дрібки та мучки. Отже, підвищення виходу круп є перспективним напрямком для розвитку технології переробки зерна гороху на харчові цілі.

Аналіз традиційної технології виробництва горохових круп вказує на те, що під час лущення-шліфування, що проводиться в лущильно-шліфувальних машинах, утворюється значна кількість мучки і дрібки, які є природним наслідком дії абразивного ротора машини на сім'ядолі зерна. Лущений горох, особливо відокремлені сім'ядолі, мають пошкоджену поверхню, тому для поліпшення товарного вигляду круп їх полірують. Операція полірування проводиться в тих же машинах, але при більш м'якших режимах. Однак, це також призводить до відокремлення частин сім'ядолі у вигляді мучки, що зменшує вихід круп.

Проведений аналіз морфології та анатомії зерна гороху, а також традиційної технології виготовлення круп дозволяє зробити висновок про можливість розробки нового обладнання та технології для виробництва неполірованих круп з гороху, які не вимагатимуть використання лущильно-шліфувальних машин.

Після проведення конструкторських пошуків було розроблено машину МРГ, яка призначена для лущення та розколювання гороху на сім'ядолі. Конструкція машини МРГ включає горизонтальний ротор з бичами та ситовий циліндр з повздовжніми гальмівними планками. Ситовий циліндр має прямокутні отвори, довга сторона яких розташована перпендикулярно його вісі. Зерно гороху, рухаючись уздовж ротора під дією бичів, зазнає навантажень здвигу та

удару, що призводить до інтенсивного лущення та подрібнення його на сім'ядолі. Сім'ядолі виводяться з робочої зони машини шляхом просіювання через отвори ситового циліндра, а неподрібнені зерна виводяться окремо.

Щоб досягти найкращих результатів для різних партій зерна, необхідне регулювання швидкості обертання ротора машини, що дозволяє встановити певні силові навантаження.

Одночасно з цим, збільшення силових навантажень не допомагає у лущенні слабо розвинених зерен, які зазвичай є частиною зернової маси, і розколюванні їх на сім'ядолі. При досягненні певної межі спостерігається руйнування таких зерен на шматки разом з насіннєвими оболонками. Зважаючи на різницю в розмірах між повноцінними та слабо розвиненими зернами гороху перед їх обробкою в машині МРГ, доцільно провести фракціонування з вилученням мілкої фракції зерна з процесу переробки. Крім цього, встановлено, що повноцінні зерна гороху завжди мають високу міцність, яка допомагає їм уникати подрібнення на сім'ядолі та зберігати міцність прикріплення оболонок. З огляду на це, необхідно встановлювати режими обробки, які забезпечують мінімальну кількість утворення дрібки та мучки, шляхом вибіркової силової дії на зерна, що відрізняються характеристиками міцності. Це можливо досягти за допомогою відповідної технологічної схеми переробки, яка передбачає повторну обробку сходової фракції машини.



Рис.1 Зерно гороху

Варто зазначити, що під час обробки у машині МРГ квіткові оболонки гороху відокремлюються, зберігаючи свою кулеподібну форму (рис. 2), та мають повільну швидкість опадання, що дозволяє їм ефективно вилучатись у будь-яких аспіраторах.



Рис.2 Лузга гороху, що відокремлена в машині МРГ

На основі результатів досліджень, що були наведені вище, була розроблена технологічна схема виробництва колінного нешліфованого гороху (рис. 3). Під час виробничої апробації було підтверджено, що вихід крупи з гороху, виготовленої за запропонованою схемою, на 3-4 % вищий, ніж при використанні традиційної технології. Зовнішній вигляд отриманих круп суттєво відрізняється від круп, виготовлених за традиційною технологією. Рівна, глянцева поверхня зерен без слідів пошкодження робить крупу більш привабливою (рис. 4).

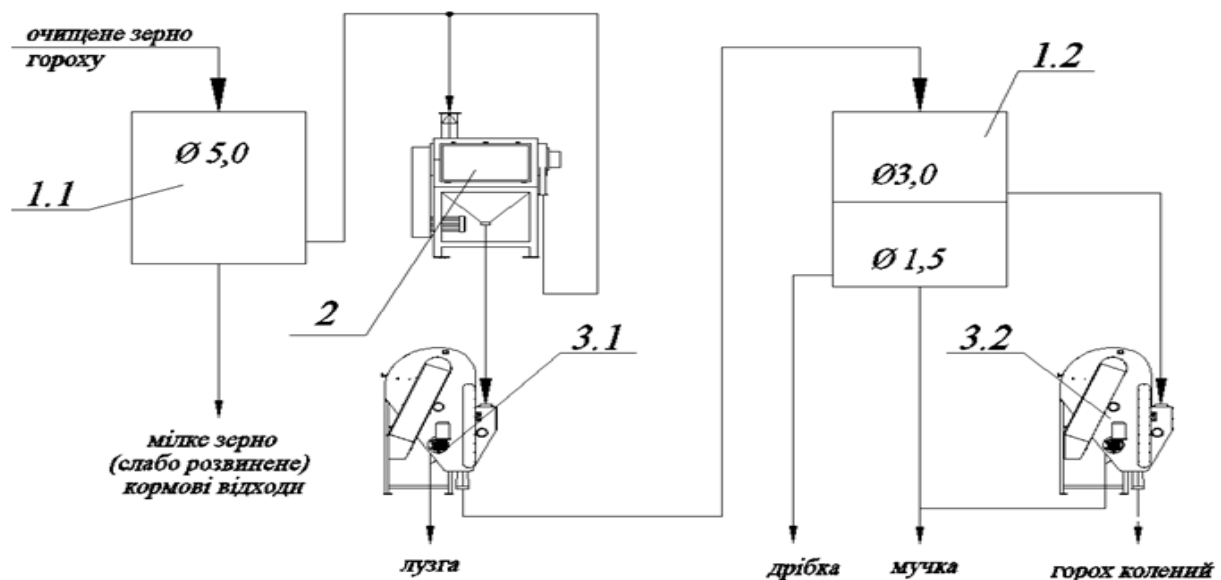


Рис. 3 Принципова технологічна схема виробництва круп з гороху нешліфованих:
1-розсів; 2-машина МРГ; 3-аспіратор



Рис. 4. Горох колений нешліфований

Отже, результати досліджень довели ефективність нової технології переробки зерна гороху у крупи, яку рекомендується використовувати. Для її реалізації була розроблена технологічна схема та обладнання, які були випробувані на виробництві і показали свою ефективність. Зокрема, було створено дві моделі машини МРГ з продуктивністю до 1,5 т/год і до 3,0 т/год. Використання цієї технології дозволяє значно збільшити вихід.

Використані джерела інформації:

1. Крошко Г. Д. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. К.: Віпол, 1998. 145с.
2. Шутенко Є. І. Технологія круп'яного виробництва. К.: Освіта України, 2010. 272с.
3. Шакалій С. М. Вплив пророслого зерна на технологічні властивості помольної партії. Викладацька конференція ПДАА, 2018. С. 34-36.
4. agro-business.com.ua

НЕВІДОМА ПШЕНИЦЯ - КРУПА ФРІКЕ ТА БУЛГУР

Лисенков Я. О.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Міленко О. Г. к. с.-г. н., доцент

Останнім часом на споживчому ринку дедалі частіше можна побачити спельту, борошно та крупи із твердих сортів: семола, булгур, кус-кус тощо. Булгур - найулюбленіший і один із найдавніших вироблених із пшениці харчових продуктів, який уже 4000 років тому готували вавилоняни, хетти і євреї до того, як людина почала випікати хліб.

Внаслідок збереженості, гарної сипучості, поживної цінності та легкості приготування булгур знайшов особливий інтерес у багатьох частинах Землі. Порівняно з іншими продуктами з пшениці булгур належить до продуктів, що повністю відповідають фізіологічним нормам харчування. Залежно від способу приготування або мети застосування використовуються різні сорти булгура або різні розміри фракції. Зовні крупа нагадує кукурудзяну, в Україні аналогом булгура можна назвати ячну крупу.

Важливими під час виробництва булгуру, окрім усіх інших, є сорти пшениці, які застосовуються для переробки. Для призначення відповідної технології необхідно насамперед визначити вміст протеїну, різних вітамінів і мінералів.

Втрата поживних речовин має бути зведена до мінімуму. Технологію виробництва булгуру можна поділити на такі групи: очищення, замочування, варіння, сушіння, охолодження, темперування, шліфування, виробництво крупи, сортування, пакування в мішки. Незважаючи на те, що пропарювання, сушка і очищення відібраних зерен пшениці є найтривалішим етапом приготування булгуру, значна частина підготовленого зерна піддається ще одній важливій операції. А саме: дробленню і подальшому поділу на велику, середню і дрібну фракції за допомогою спеціальних сит.

Перетворення цільних "булгурин" в крупу тривалий час здійснювалося за допомогою невеликих ручних млинів з кам'яними жорнами. Це виключало занадто сильне подрібнення цінної сировини і, відповідно, мінімізувало втрати при відсіві далії допустимої кондиції. Сьогодні ж основна частина булгуру готується на заводах, де теплова обробка пшениці проводиться не варінням, а парою під тиском, а лушення, дроблення і поділ на фракції — в спеціальних машинах.

Проте в ряді країн, де пропарену пшеницю знають тисячі років, сільські жителі досі не відмовилися від ручного виробництва улюбленої крупи. У тому числі тому, що булгур промислового виготовлення володіє дещо іншим смаком. З чого випливає, що питання калорійності кінцевої страви з далії (за визначенням більш поживної в разі вживання максимально повно очищених від грубих оболонки "машинних" зерен) для справжніх "булгурофілів" має другорядне значення.

З булгуром, який пройшов термічну обробку і тому не потребує тривалого варіння, нерідко плутають ще одну маловідому у нас крупу з пшениці — фріке (вона ж фарик, або фаріка). Саме тому на торговельних майданчиках періодично з'являються такі небувалі продукти, як "зелений булгур" або "копчений булгур". Тим часом, крім ботанічного виду "материнського" злаку і факту високотемпературного "хрещення" необлущеного пшеничного зерна, далія і фріке мають вельми принципові відмінності.

Булгур, наприклад, виготовляється виключно з добірних зерен твердої пшениці, що певним чином робить його конкурентом кращих сортів макаронних виробів, хорошої випічки і інших продуктів з високосортного пшеничного борошна.

Джерелом же фріке є м'які сорти злаку, які часто використовуються як технічна культура для отримання солоду, спирту, крохмалю, декстрину тощо. Але ще важливіше, що "зелений булгур", на відміну від "класичного", готують з молодшої пшениці, тобто незрілих зерен, які ледве минули стадію молочної

стиглості.

Щоб витягти це ніжне насіннячко з жорстких оболонок, був придуманий зовсім геніальний за своєю простотою метод. Колосся, призначені для виробництва фріке, трохи підсушують, а потім підпалюють, повертаючи пшеничне багаття так, щоб солома і лушпиння обгоріли, а вологе зерно збереглося.

Після остаточного досушування зерно, вийшло з вогню, обрушують (тобто остаточно звільняють від оболонок) і піддають дробленню аналогічно тому, як це робиться при виготовленні булгуру. Отримана в результаті перерахованих маніпуляцій крупа з молодого пшениці має зеленуватий колір і виражений димний аромат. Звідси й прізвисько "копчений булгур".

Сьогодні ця оригінальна крупа "з димом" найбільше відома в Ізраїлі і таких країнах арабського світу, як Єгипет, Туніс, Сирія. При цьому однозначно встановити її батьківщину дослідники поки не готові хоча б тому, що в тій же Біблії є опис подібним чином приготовленої крупи з молодого ячменю. Найстаріший з відомих рецептів страви саме з зернами молодого пшениці на початку XIII ст. був внесений до кулінарної книги Багдада. У ній недозрілі пшеничні зерна "з димом" фігурували під назвою фарікійя.

Тому фріке, безумовно, є самостійним продуктом, який використовується для приготування супів, пловподібних каш, для фарширування овочів і птиці тощо. При цьому будь-якій страві вона надає тонкої димної ноти, яка дуже цінується багатьма гурманами. Адже з точки зору останніх молода пшениця заслуговує найвищої оцінки через низьку калорійність (78 ккал на 100 г відвареної крупи), високий вміст так званих харчових волокон, багатого вітамінно-мінерального складу і найскромнішої присутності глютену (який, на жаль, неминуче входить до складу будь-яких продуктів з пшениці).

Використані джерела інформації:

1. Аналіз світового ринку глютену і продуктів переробки пшениці: вебсайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-mirovogo-rynka-glyutenai-produktov-pererabotki-pshenicy-2019-god>.
2. Шакалій С. М. Вплив пророслого зерна на технологічні властивості помольної партії. Викладацька конференція ПДАА, 2018. С. 34-36
3. Shakalii, S. M., Bahan, A. V., Yurchenko, S. O., & Golovash, L. M. (2022). Influence of various winter wheat variety properties on productivity variability. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (1), 11–17. doi: 10.31210/visnyk2022.01.01

БІОТЕХНОЛОГІЯ, ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Шевченко Б. Ю.

здобувач вищої освіти

СВО магістр ОПП Еколого - економічне рослинництво

Керівник науково-дослідної практики:

Антонець О. А., к. с.-г. н., доцент

Культурні рослини страждають від бур'янів, гризунів, комах-шкідників, нематод, фітопатогенних грибів, бактерій, вірусів, несприятливих погодних і кліматичних умов. Перераховані фактори поряд із ґрунтовою ерозією й градом значно знижують урожайність сільськогосподарських рослин

Прихильники застосування біотехнологій у сільському господарстві й харчовій промисловості затверджують, що без масового виробництва Гм-продуктів людство просто вмере з голоду, а супротивники вказують на те, що вирішувати проблему недостачі продовольства за допомогою трансгенів – значить міняти одну проблему на іншу, можливо, куди більш серйозну.

Відомо, які руйнівні наслідки в картоплярстві викликає колорадський жук, а також гриб *Phytophthora* — збудник ранньої гнилі (фітофтороза) картоплі. Кукурудза піддається спустошливим "набігам" південної листової гнилі, збиток від якої в США в 1970 р. був оцінений в 1 млрд. доларів.

В останні роки велику увагу приділяють вірусним захворюванням рослин. Поряд із хворобами, що залишають видимі сліди на культурних рослинах (мозаїчна хвороба тютюну й бавовнику, зимова хвороба томатів), віруси викликають сховані інфекційні процеси, що значно знижують урожайність сільськогосподарських культур і ведучі до їхнього виродження.

Біотехнологічні шляхи захисту рослин від розглянутих шкідливих агентів включають:

- виведення сортів рослин, стійких до несприятливих факторів;

- хімічні засоби боротьби (пестициди) з бур'янами (гербіциди), гризунами (ратициди), комахами (інсектициди), нематодами (нематоциди), фітопатогенними грибами (фунгіциди), бактеріями, вірусами;

- біологічні засоби боротьби зі шкідниками, використання їхніх природних ворогів і паразитів, а також токсичних продуктів, утворених живими організмами.

Поряд із захистом рослин ставиться завдання підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, їх харчовий (кормовий) цінності, завдання створення сортів рослин, що ростуть на засолених ґрунтах, у посушливих і заболочених районах. Розробки націлені на підвищення енергетичної ефективності різних процесів у рослинних тканинах, починаючи від поглинання кванта світла й закінчуючи асиміляцією CO₂ і водно-сольовим обміном.

В селекційній практиці поряд із мікроклональним розмноженням рослин широко використовується метод калусних культур із експлантів різних органів, які є додатковим резервом розмноження селекційного матеріалу. Він дає можливість практично використовувати в селекційному процесі новий тип мінливості — соматоклональну. Калусні культури багатьох сільськогосподарських рослин характеризуються великою нестабільністю. Генетична варіабельність соматичних клітин є однією з причин неоднорідності рослин, отриманих із калусних тканин. Калусогенез — це перший етап на шляху отримання соматоклональних варіантів, що потребує перепрограмування шляхів розвитку клітини. Клітина, переведена в умови культивування *in vitro*, зберігає свою основну генетичну інформацію про цілий організм і при наявності відповідних умов може реалізувати її. Проте фізичні та хімічні фактори культивування, що мають мутагенну дію, а також генетична гетерогенність соматичних клітин експланту створюють передумови для виникнення генетично змінених рослин. Метод отримання соматоклональної мінливості дає змогу індукувати не лише

мінливість геному, але й плазмону. В основі феномену соматоклональної мінливості лежать складні процеси структурної і функціональної перебудови генетичного апарату клітин. Використовуючи його, вже отримано форми багатьох сільськогосподарських культур з цінними ознаками.

Однією із основних проблем в селекційно-генетичних дослідженнях перехреснозапилюваних рослин є використання гетерозису. Основним і найефективнішим методом отримання стабільних ліній є експериментальна гаплоїдія. Виключаючи багаторазове самозапилення рослин, вона дає можливість отримувати гомозиготний матеріал із збагачених у генетичному відношенні гібридів. Для отримання гаплоїдних рослин використовують культуру пиляків, зав'язі й насіннєвих зачатків. Індукція гаплоїдів залежить від генетичних властивостей рослин-донорів, фази розвитку насінників, місця розташування квітконосів на рослині та ряду інших факторів.

Гетерогенність клітинної популяції суспензійних культур дає змогу отримати значну варіабельність ознак у рослин-регенерантів і відкриває широкі можливості для генетичних і селекційних досліджень. Хімічні компоненти поживного середовища та фізичні умови можуть виступати і як мутагенні, екстремальні фактори, які викликають зміни в нуклеїновому та білковому обміні, структурі, формі й функціях клітини. В такому випадку клітинна популяція в умовах культури *in vitro* характеризується фізіологічною, цитологічною та генетичною гетерогенністю. З'являються мутанти зі зміненим морфогенезом, які можна взяти за основу в селекційно-генетичних дослідженнях. При клітинній селекції відбір клітинних ліній і рослин з новими успадкованими ознаками ведеться на рівні клітин, що культивуються *in vitro*.

У зв'язку з тим, що можливості удосконалення рослин за допомогою рекомбінації практично невичерпні, головним завданням є пошук методів управління цим процесом та ефективного відбору найбільш цінних генотипів з бажаним комплексом ознак і властивостей. Це стало можливим завдяки розробці методів генної інженерії — культури протопластів і соматичної гібридизації, введення генетичного матеріалу в рослинні клітини та протопласти за допомогою трансформованої ДНК. Першим етапом у цьому напрямку досліджень є розробка методу отримання і культивування життєздатних протопластів. При цьому враховується ряд факторів — склад і концентрація ферментів, вибір осмотичного розчину, рН середовища, фізіологічний стан тканини, умови передінкубаційного культивування. Виділені протопласти в подальшому використовують для отримання соматичних гібридів та соматичних цибридів, пересадки органел, введення чужорідної інформації.

Використані джерела інформації:

1. Генетично модифіковані рослини: перспективи і проблеми. За редакцією Роїка М. В. Київ, 2003. 156 с.
2. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підруч. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
3. Шакалій С. М., Черевко В. В. Використання сучасних інформаційних технологій в агросфері. Всеукр. наук.-практ. інтерн.-конф. «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели (30 вересня 2022 р.). Полтава. С. 271-273