

**Міністерство освіти і науки України
Національний еколого-натуралістичний центр
учнівської молоді
Мала академія наук України**



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО
ПІДГОТОВКИ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ
РОБІТ УЧНЯМИ-ЧЛЕНАМИ МАН**

**(ДЛЯ НАУКОВИХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ
КЕРІВНИКІВ ВІДДІЛЕНЬ ХІМІЇ ТА
БІОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА АГРАРНИХ НАУК)**

**Затверджено на методичній нараді НЕНЦ
Протокол № 1 від 25 лютого 2010 р.**

**м. Київ
2010 рік**

ВСТУП

Сучасне українське суспільство потребує фахівців, які володіють дослідницькими вміннями в розв'язанні практичних завдань. Концепція модернізації освіти акцентує увагу педагогів на підготовці молодих громадян, які швидко виявляють проблеми, знаходять способи їх вирішення, самостійно здійснюють відповідальний вибір, прогнозують можливі наслідки, вирізняються мобільністю, конструктивністю, відповідальністю за долю України. На формування таких якостей особистості спрямована дослідницька діяльність.

Старшокласники, виконуючи дослідницьку роботу з біології, хімії, аграрних наук та лісового господарства, удосконалюють свої знання, розвивають вміння, пов'язані з науковим пошуком, вчать оцінювати екологічну ситуацію в реальних умовах. Така дослідницька діяльність сприяє визначенню сфери наукових інтересів, розкриттю здібностей учнів в процесі активного пізнання.

Заняття дослідницькою діяльністю в складі наукових товариств та МАН набуває характеру наукового пізнання дійсності, надає можливості для розвитку творчого потенціалу особистості.

В умовах соціально-економічних змін у нашій країні, коли значне розшарування суспільства за рівнем достатку створює труднощі для отримання бажаної освіти, стає очевидним необхідність формування досвіду дослідницької діяльності старшокласників. Цей досвід створює передумови для самовизначення особистості й отримання майбутньої професії. За даними психолого-педагогічних та соціологічних досліджень досвід різних видів діяльності сприяє самоактуалізації та соціалізації учнів. Сьогодні рівень освіти особистості визначається здатністю реалізовувати свої можливості, бути конкурентоздатним на ринку праці й удосконалюватися в професійному, інтелектуальному та інших напрямках.

У процесі модернізації освіти більше уваги стало приділятися виявленню й підтримці обдарованих і талановитих дітей. У наукових товариствах, секціях МАН такі діти отримують можливість спілкування з ровесниками, такими ж як і вони, захопленими вирішеннями сучасних наукових проблем. Здійснення наукового пошуку, участь старшокласників в конференціях різного рівня з презентацією результатів власної дослідницької діяльності, сприяє реалізації учнями особистісного потенціалу, отриманню схвалення й підтримки відомими вченими.

Тому однією з найважливіших проблем, над якою працює педагогічний колектив Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, є забезпечення наступності біологічної науки та освіти. Відсутність сучасної наступності науки й освіти збільшує прірву між науковими досягненнями й рівнем просвіти фахівців, який потрібний для їхньої ефективної професійної діяльності. Саме сьогодні, коли масштабні соціально й біосферно-значущі біологічні відкриття по праву дали назву нинішньому століттю – століттю

біології, необхідно посилити зв'язок освіти, починаючи з середньої, з визнаним авторитетом академічної та вузівської науки.

Прикладом такої консолідації є Меморандум між Відділенням загальної біології НАН України та Національним еколого-натуралістичним центром про творчу співпрацю та надання допомоги установами НАН України у забезпеченні індивідуальної біологічної освіти талановитих дітей. Прийняття Меморандуму значною мірою вирішує проблему підготовки майбутньої наукової зміни, забезпечує науково-методичний супровід дослідно-експериментальної роботи учнів.

Пропонований методичний посібник також є зразком творчої співпраці наукових співробітників галузевих інститутів НАН України та методистів Національного еколого-натуралістичного центру.

В. В. Вербицький,
доктор педагогічних наук, професор
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка, директор
Національного еколого-натуралістичного центру

СЕКЦІЯ «АГРОНОМІЯ»

Авторський колектив: Коваленко В.П., Єрмакова Л.М. кандидати с.-г. наук, доценти кафедри рослинництва та кормовиробництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України).

Враховуючи специфіку об'єктів вивчення, виконання науково-дослідної роботи з агрономії може бути присвячене вивченню і розв'язанню наступним проблемам:

- побудова та аналіз адаптивних систем землеробства або окремих їх ланок – сівозмін, механічного обробітку ґрунту, захисту посівів від бур'янів, протиерозійних заходів;
- створенню ефективної технології вирощування сільськогосподарських культур або окремих її елементів для господарств різних форм господарювання;
- створення і обґрунтування системи насінництва в конкретному господарстві, сортів і гібридів сільськогосподарських культур;
- оптимізації технології післязбиральної доробки, зберігання і переробки продукції, одержаної в результаті вирощування сільськогосподарських культур за сучасними технологіями в конкретному господарстві.

Основними етапами підготовки та виконання науково-дослідних робіт є:

1. Вибір теми і об'єкта дослідження.
2. Розробка завдання науково-дослідної роботи, складання календарного плану її виконання.
3. Опрацювання літературних джерел з обраної теми.
4. Розробка схеми та вибір методики проведення досліджу.
5. Закладання польового досліджу та проведення спостережень і обліків.
6. Аналіз отриманих результатів дослідження та оформлення конкурсної роботи.

Орієнтовна структура науково-дослідної роботи

Структурні частини роботи в порядку їх послідовності	Рекомендований обсяг друкованого тексту (комп'ютерний 1,5, шрифт 14), с
Титульний аркуш	1
Зміст	1
Реферат	1
Завдання до виконання роботи	1
Вступ	1-2
1. Сучасний стан проблеми та інноваційні елементи технології щодо її вирішення	8-10
2. Ґрунтово-кліматична характеристика місця і умов проведення досліджень	5
2.1. Ґрунтові умови	2
2.2. Кліматичні умови, відповідність їх вимогам вирощуваних культур	3
2.3. Методика досліджень	2-3
3. Результати досліджень та їх аналіз	7-10
4. Економічний аналіз досліджуваних факторів	
Висновки	2
Бібліографічний список (не менше 15-20 джерел)	1
Додатки (ілюстрації, фото). Бажано етапи виконання роботи фіксувати наглядно.	1
	2

	30-35 машинопису	сторінок
--	---------------------	----------

Оформлення науково-дослідної роботи.

Загальні вимоги. Текст друкують машинописним способом або за допомогою комп'ютера на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210х297 мм). За необхідністю допускається використання формату аркушів А3 (297х420 мм).

За комп'ютерного способу виконання конкурсної роботи друкують через півтора інтервали - з використанням шрифту текстового редактора Word – Times New Roman, 14-й кегль.

Текст роботи слід друкувати, дотримуючись таких розмірів берегів: верхній і нижній - 20 мм, лівий - 30 мм, правий,- 10 мм.

Робота повинна бути ілюстрована, містити таблиці, рисунки, фотокартки.

Методика проведення досліджень. Особливості методів, техніки і організації наукових досліджень в агрономії залежать від завдань і питань, що вивчаються школярами у співдружності із вченими.

Методів, якими користуються науково-дослідні установи, багато, але найбільш поширеними з них є:

1. Лабораторний, за якого вивчення культурних рослин і умов їхнього вирощування провадиться в спеціально обладнаних агрохімічних, біохімічних, цитологічних, бактеріологічних і інших видах лабораторій.

2. Вегетаційний, коли рослини вирощують у вегетаційних посудинах (скляних, глиняних, з оцинкованого заліза, пластичних матеріалів та ін.). Для вирощування рослин використовують землю, пісок або воду. Досліди провадяться в спеціально побудованому приміщенні - вегетаційному будиночку, теплиці або лабораторії штучного клімату.

3. Лабораторно-польовий, за допомогою якого вивчаються фактори, що впливають на ріст і розвиток рослин (такі досліді наближаються до природних умов і проводяться безпосередньо в полі на невеликих ділянках площею від 1 до 50 кв. м при 4-8 і більше повторностях).

4. Польовий - найбільш поширений в науково-дослідних установах і навчальних закладах (розміри облікових ділянок - від 50 до 500 кв. м при 3-4 і більше повторностях). Польовий дослід пов'язує теоретичні дослідження в агрономії з сільськогосподарською практикою. Результати польових дослідів можуть бути досить переконливою підставою для широкого впровадження нових прийомів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, агротехнічних заходів, нових сортів, добрив та інше. Польові досліді діляться на дві великі групи: агротехнічні і досліді по сортовипробуванню сільськогосподарських культур.

Залежно від кількості факторів, що вивчаються, польові досліді поділяються на однофакторні й багатфакторні. Якщо вивчається дія тільки одного фактора, то такі досліді називають однофакторними, або простими, їх проводять за методом єдиної відміни. Досліді, в яких вивчається дія і взаємодія двох або декількох факторів (наприклад, удобрення, способи обробітку ґрунту, гербіциди), називають багатфакторними або складними.

Методика польових дослідів. Щоб одержати вірогідні результати дослідів, при закладанні й проведенні їх необхідно суворо дотримуватися типовості, точності й принципу єдиної відміни.

Типовість - це додержання типових для даного господарства ґрунтових типів та відмін і застосування агротехнічних прийомів (обробітку ґрунту, попередників, удобрення та інших), рекомендованих наукою і передовою практикою для господарств, що знаходяться у відповідних умовах.

В поняття «типовість» для агротехнічного польового дослідження входить також вимога провадити дослідження з реєстрованими (або перспективними) сортами і типовими для даної зони культурами. Не занесені до реєстру сорту (гібриди) та зняті з реєстру не досліджують.

Точність проведення дослідів повинна бути високою, без допущення помилок, які можуть виникати внаслідок несправності машин, різноякісного обробітку ґрунту, строкатості ґрунтових відмін та родючості ґрунту, різного розміру, форми та повторності дослідних ділянок.

Принцип єдиної відміни. Обов'язковою умовою дослідів є рівнозначність всіх факторів росту і розвитку рослин, окрім фактора, що вивчається. В досліді має забезпечуватися правильне порівняння врожаю в усіх варіантах і повторностях з урожаєм на контрольних ділянках. Так, при вивченні ефективності добрив варіанти мають відрізнятися між собою лише кількістю або формами добрив, що вносяться, а всі інші умови (попередник, обробіток ґрунту, строки і способи сівби, посівний матеріал, роботи по догляду за посівами та збирання) повинні бути однаковими. На контрольній ділянці добрива або зовсім не вносяться, або вносяться такі ж, як і на всій площі дослідження (фон).

Вибір площі під дослід. Правильний вибір площі має вирішальне значення для одержання точних дослідних даних. Площа, що відводиться під дослід у виробничих умовах, має відповідати всім вимогам, які ставляться до неї для додержання типовості, точності й принципу єдиної відміни, вона також має відповідати тим умовам, в яких передбачається використати результати дослідження. Рельєф її повинен бути однаковим на всіх варіантах - рівний або з невеликим схилом в один бік. Ґрунт має бути типовим для даного господарства, якщо не ставиться завдання вивчення окремих його відмін. Тому перед закладенням дослідів необхідно всебічно вивчити матеріали ґрунтових обстежень, історію площі під дослід, встановити попередники за останні три роки та їх удобрення. Необхідно, щоб протягом 3-4 останніх років на цій площі щорічно висівали одну культуру, застосовували однакову систему удобрення, обробітку ґрунту та інше.

Не можна розміщувати досліді близько лісу, ставка, яру, чагарників, населених пунктів, на місцях розораних доріг і там, де були скирти та бурти гною тощо.

Дослідна ділянка. Під дослідною ділянкою розуміють площу певного розміру і форми, призначену для розміщення на ній варіанта дослідження, тобто для вивчення якого-небудь питання - агротехнічного прийому, сорту, культури чи комплексу заходів.

Слід розрізняти посівну площу та облікову, на якій провадять спостереження і облік врожаю. До посівної площі належить і захисна зона, яка складається з крайніх смуг на межах облікової площі ділянки. Захисні смуги необхідні для того, щоб відокремлювати одну ділянку від іншої, не допускати попадання добрив із суміжних ділянок. При виділенні захисних смуг між ділянками з обох боків відступають від 0,5 до 1 м і більше, а при вирощуванні просапних культур по 2-4 рядки. Навколо площі під дослідом залишається захисна смуга шириною 3-5 м.

Якщо дослід багаторусний, то між ярусами залишають коридори шириною 6-8 м, які використовують для розвертання машин і знарядь під час сівби, обробітку ґрунту та збирання врожаю.

Площі дослідних ділянок. Площі дослідних ділянок визначають залежно від питань, що вивчаються, ґрунтового покриття, культури або набору культур, розміру поля, на якому проводять дослід. Крім того, враховується можливість одночасного швидкого проведення на дослідних ділянках всіх необхідних робіт від обробітку ґрунту, сівби і до збирання врожаю.

Форма ділянок. Ділянка в польовому досліді має форму прямокутника з різним відношенням довжини до ширини.

Суміжні ділянки мають стикатися довгими сторонами. Слід віддавати перевагу видовженим ділянкам, довжина яких у 8-10 разів більша за ширину (відношення довжини до ширини 8:1-10:1 і більше). Особливо цього необхідно домагатися на площах з строкатістю ґрунтових відмін і нерівним рельєфом.

Видовжені ділянки охоплюють більше ґрунтових відмін і дають-змогу розміщувати дослідні ділянки ближче одна до одної, завдяки чому підвищується точність досліду. На видовжених ділянках створюються кращі умови для механізації основних виробничих процесів (обробітку ґрунту, сівби тощо) при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Варіанти досліду. Під варіантом розуміють рослину, сорт, умови вирощування, агротехнічний захід, що вивчаються, або їх поєднання. Наприклад, закладається дослід по вивченню глибини основної оранки на 12; 18, 25 і 32 см. Кожну з цих глибин і називають варіантом досліду. Кількість варіантів впливає на точність одержання результатів досліду. Велика кількість варіантів ускладнює проведення досліду і призводить до зниження його точності.

Варіант, у якому не застосовують жодного із заходів, що вивчаються, і з яким порівнюють інші дослідні варіанти, називають контролем.

Сукупність дослідних і контрольних варіантів складає схему досліду.

Повторність. Розміщення декілька разів у різних місцях дослідної площі одного і того ж варіанта називається повторністю досліду. Ділянки розміщують в один ряд або яруси.

Якщо розмістити дослідні ділянки в один ряд неможливо, то площу розбивають на два яруси і більше. У такому разі яруси розділяються коридором, ширина якого має забезпечити розвертання сільськогосподарських машин і знарядь, що будуть працювати на ділянках, тому ширина може бути 6 м і більше.

Збільшення повторностей ділянок підвищує точність досліду.

Залежно від умов дослідження та питань, що вивчаються, оптимальні розміри ділянок і повторність варіантів будуть різними.

Виключення (виключки) на ділянках - це частина площі ділянки, що виключена з обліку внаслідок пошкодження рослин шкідниками та хворобами, вимокання та інших, непередбачених дослідом, причин. Для зручності виключкам надають форму прямокутників.

Розбивка площі під досліді. Підбравши площу для закладання дослідів, накреслюють на папері план досліду, дотримуючись прийнятого масштабу. На план наносять весь польовий дослід з зазначенням розмірів ділянок, коридорів та захисних смуг. На цей самий план наносять номери ділянок, порядок розміщення варіантів і повторностей.

Розбивати площі під польовий дослід необхідно так, щоб ділянки однойменних варіантів у різних повторностях не сполучались ні довгою, ні короткою сторонами. Повторності розміщують в один ряд або ярусами. При закладанні повторностей досліду в два чи три яруси, ділянки треба розміщувати так, щоб повторні ділянки однойменних варіантів не продовжували одна одну.

Техніка ведення польових дослідів.

Підготовка ґрунту. Обробіток ґрунту, якщо він не вивчається в досліді, необхідно провадити однаково на всіх варіантах, дотримуючись правил агротехніки, рекомендованих для даного регіону культури.

Внесення добрив. Добрива в польовому досліді можна вносити як агрофон і як захід, що вивчається. І в першому, і в другому випадках велике значення має рівномірність внесення добрив. Помилку, допущену при внесенні добрив, неможливо виправити, і навіть не завжди можна виявити.

Добрива, що вивчаються, вносяться за схемою при рівномірному розподілі їх по кожній ділянці. Норми мінеральних добрив розраховують за поживною речовиною: азоту - N, п'ятиокису фосфору - P₂O₅, окису калію - K₂O. Гній та інші органічні добрива (компости),

вносять за вагою з розрахунку в тоннах на гектар. В тих випадках, коли в досліді вивчається ефективність окремих поживних речовин гною, його слід вносити за вмістом у ньому поживних речовин.

Необхідна кількість добрив на всю посівну ділянку визначається за формулою:

$$X = \frac{a \times c}{100 \times b} \text{ кг,}$$

де X - кількість добрив на ділянку, кг;

a - норма поживної речовини, кг на 1 га;

b - вміст поживної речовини в добриві, %;

c - посівна площа ділянки, кв. м.

Так, для внесення сірчаноокислого калію під картоплю за умов, коли $a = 90 \text{ кг/га}$; $b = 50\%$; $c = 162 \text{ кв. м}$, на посівну ділянку необхідно дати таку кількість добрива:

$$X = \frac{90 \times 162}{100 \times 50} = \frac{1458}{500} = 2,92 \text{ кг}$$

При нормах менше одного кілограма добрива відважують з точністю до 1 г, від 1 до 10 кг - з точністю 10 г і при нормах вище 10 кг - з точністю до 100 грамів.

Добрива заздалегідь відважують для кожної ділянки окремо і зберігають у мішечках з паперу чи з тканини. На мішечку або бирках записують вид добрива і його вагу. Кожне добриво перед зважуванням старанно подрібнюють і просівають. Гігроскопічні добрива в наважках можна зберігати не більше одного-двох днів, змішані наважки гігроскопічних добрив і аміачної селітри вносять у ґрунт в день зважування і змішування.

Заготовлені в мішечках добрива перед внесенням розкладають по тих ділянках, на яких їх будуть вносити за схемою досліді.

У досліді з добривами між сусідніми ділянками залишають захисні смуги завширшки не менше 1,5 м для усунення можливого впливу добрив на суміжні ділянки. Розрахунок кількості добрив і внесення їх провадять на всю посівну площу ділянки.

Якщо норма добрив невелика, то їх змішують з наповнювачем (піском, тирсою тощо).

Насіння, норми висіву і сівба. В досліді, як правило, норми висіву встановлюють в мільйонах штук зерен на 1 га.

Приклад. Якщо прийнята кількісна норма висіву пшениці становить 5 млн. зерен на 1 га, а 1000 зерен важать 40 г, то вагова норма висіву буде $40 \times 5 = 200 \text{ кг/га}$ при посівній придатності 100%. Якщо ж насіння має чистоту 97%, а схожість - 96%, тоді посівна придатність їх буде:

$$\frac{97 \times 96}{100} = 93,1\%,$$

а вагова норма висіву з поправкою на посівну придатність становитиме:

$$\frac{200 \times 100}{93,1} = 215 \text{ кг/га}$$

Все насіння має відповідати високим посівним кондиціям.

Догляд за посівами полягає в своєчасному і високоякісному виконанні всіх агротехнічних заходів (прополювання бур'янів, боронування, розпушування міжрядь, проривання підживлення, підгортання та інше). Кожну роботу треба виконувати одночасно на всіх ділянках досліді. Якщо за день цю роботу виконати не можна, то необхідно закінчити її хоча б в межах повторностей. Догляд за рослинами провадиться в різний час і роздільно по ділянках тільки тоді, коли це передбачено програмою і схемою досліді.

Коридори і захисні смуги між окремими дослідіми або повторностями підтримують в стані чистого пару або засівають тією культурою, якою засіяний дослід. В багаторічних

дослідах коридори засівають сумішками багаторічних трав. При появі шкідників або хвороб вживають термінові заходи боротьби з ними.

Після появи сходів виділяють захисні смуги. На невеликих ділянках захисні смуги відбивають за допомогою натягнутого шнура, вздовж якого роблять слід сапкою. В дослідях з просапними та іншими культурами з широкими міжряддями по краях ділянок перпендикулярно до них прорізають сапками вузькі смуги, а по боках відмірюють 1-2 захисних рядки.

Біля всіх ділянок першої повторності виставляють заготовлені етикетки, де записують зміст варіанта, а на інших повторностях - номерні кілочки. На границі кожного дослідів виставляють заголовну етикетку з назвою дослідів.

Спостереження у польових дослідях. Спостереження за ростом і розвитком рослин під час вегетації мають важливе значення для розуміння результатів дослідів.

В кожному польовому досліді не можна обмежуватись лише числовими показниками урожаю, які є кінцевим результатом дослідів. Необхідно враховувати і супутні умови, що впливають на урожай і сприяють його формуванню - метеорологічні фактори, фази розвитку досліджуваних рослин у зв'язку з цими умовами (фенологічні спостереження), зимостійкість, посухостійкість, полягання, стійкість проти хвороб, шкідників та інших несприятливих умов, хід і характер фізіологічних і біохімічних процесів. Крім цього, необхідно врахувати і рельєф досліджуваної ділянки, види і час проведення всіх робіт, починаючи від підготовки ґрунту і закінчуючи збиранням врожаю.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин провадять протягом усього періоду їх вегетації (від сівби до збирання). У розділі «Методика» обов'язково описується автор і суть методики. По окремих видах рослин ведуть такі спостереження.

Злакові зернові культури. Відмічають час сівби (місяць, число, стан погоди), початок сходів (коли з'являється їх 10%), повні сходи, кущення (коли у більшості рослин з'являються бічні пагони), вихід у трубку, початок колосіння, повне колосіння (коли у більшості рослин з'являється колосся), повне цвітіння (не відмічають у ячменю), молочна, воскова і повна стиглість, початок збирання. Необхідно також точно визначити вегетаційний період - від появи повних сходів до початку стиглості.

У озимих культур підраховують густоту рослин перед входом у зиму і навесні перед пробудженням після зимівлі. Ці спостереження проводять на пробних площадках, які виділяють по діагоналі в 3-4 місцях ділянки. Для цього не менше як на двох повторностях дослідів закріплюють кілочками два рядки по 1 м завдовжки. Весною на озимині на тих самих площадках відмічають початок вегетації і підраховують кількість рослин, що перезимували.

Гречка. Відмічають появу сходів і повні сходи, утворення суцвіть, початок і масове цвітіння, молочну, воскову і повну стиглість. Можна дослідів проводити на стаціонарних площадках розміром 0,25-0,5 м² закріпленими точками.

Кукурудза. Відмічають початок і повні сходи, появу третього листа, викидання волоті (султанів), цвітіння, утворення початків, цвітіння початків, молочну, воскову і повну стиглість.

Цукрові буряки. Відмічають появу перших сходів, повні сходи, фазу вилочки, появу першої пари листочків, початок проривання, початок перевірки, початок змикання міжрядь, початок розмикання міжрядь, відмирання зовнішніх листків.

Зернобобові (горох, люпин, соя та інші). Відмічають появу сходів, третього справжнього листка, (бутонізацію) початок цвітіння і стиглість.

Льон-довгунець. Відмічають появу сходів, повні сходи, фазу ялинки, утворення суцвіть, початок цвітіння, повне цвітіння, зелену, жовту і повну, стиглість.

Злакові багаторічні трави. Відмічають сходи, кущення, колосіння, цвітіння, досягання (на насіння). Відростання після укусу, кущення (підрахунки рослин провадять на пробних площадках).)

Бобові трави (конюшина, люцерна, еспарцет та інші). Відмічають сходи, галудження, утворення суцвіть - появу бутонів, цвітіння, досягання насіння, відростання після укосів.

Настання в 10% рослин тієї чи іншої фази розвитку прийнято вважати початком цієї фази, а в 75% рослин - повною фазою розвитку.

Протягом усього вегетаційного періоду необхідно вести спостереження за появою шкідників і хвороб, підраховувати щільність бур'янів шляхом накладання метровок на різних частинах ділянок з визначенням різних видів бур'янів у середньому на 1 кв. м. Ці підрахунки проводять перед прополюванням. Крім того, для правильної оцінки результатів дослідів обов'язкові метеорологічні спостереження.

Облік густоти стояння рослин. Підрахунок густоти рослин у культур суцільного рядкового посіву проводять двічі за вегетацію на одних і тих же площадках. Площадки для підрахунку виділяють після з'явлення повних сходів і закріплюють кілочками. На кожній ділянці дослідів виділяють не менше 4 площадок загальною площею 1 кв. м. Площадки мають включати парне число рядків.

Для зернових культур і багаторічних трав при ширині міжрядь 15 см площадка включає два рядки довжиною 83,3 см (2 x 15 x 83,3=2500 кв. см). В сумі площа чотирьох облікових площадок в цьому випадку складе 1 кв. м. Для підрахунку рослин льону-довгунця виділяють чотири площадки по 1000 кв. см (2 x 7,5 x 66,7 = 1000 кв. см). Пробні площадки для підрахунку густоти стояння рослин розміщують по діагоналі дослідної ділянки.

Перший раз густоту стеблостою підраховують після з'явлення повних сходів, другий - перед збиранням або під час збирання. Підрахунок перед збиранням дає можливість визначити кількість рослин, що збереглися до збирання, у відсотках від повних сходів за формулою:

$$A = \frac{C}{B} \times 100$$

де: A - відсотках рослин, що збереглися до збирання;

B - кількість рослин після повних сходів;

C - кількість рослин при збиранні.

У посівах просапних і овочевих культур густоту рослин на початку вегетації регулюють прориванням в рядках, а перед збиранням (на ділянках до 100 кв. м) її встановлюють суцільним підрахунком. Фактичну площу живлення рослин визначають діленням облікової площі ділянки на кількість рослин. На ділянці площею 100 кв. м і більше можна обмежитися підрахунком кількості рослин в чотирьох місцях ділянки на площадках (або відрізках) по 20-25 рослин, а всього не менше 100 рослин на кожній ділянці. Діленням сумарної площі облікових площадок на кількість рослин у них знаходять площу живлення однієї рослини на час збирання.

Визначення площі листків.

Метод відбитків. Листок рослини накладають на однорідний папір і обводять контур гостро заточеним олівцем. Одержавши відбиток листка визначають його площу. Якщо папір рівний за товщиною використовують ваговий метод. У цьому випадку вирізають контур листової пластини і зважують на торсійних або аналітичних вагах. Одночасно з такого самого паперу вирізають квадрат, наприклад 100 см² (10*10) і також визначають його масу. Площу досліджуваного листка знаходять за формулою:

$$S = \frac{A \times C}{d}$$

де: A - маса контура листка, мг;

b - маса квадрата паперу, мг;

C- площа квадрата паперу, см².

Описаний метод має досить широке застосування. Він простий і досить точний. Але його не можна використовувати під час досліджень гофрованих і складних листків.

Метод висічок. Відбирають середню пробу рослин, швидко зрізують листки і виміряють їхню масу. Потім з кожного листка вирізають свердлом певного діаметра кілька висічок і разом усі зважують. Діаметр свердла вибирають залежно від розмірів листової пластинки та їх поверхневої щільності.

Площу листків визначте за формулою:

$$S = \frac{A \times C}{d}$$

де: A - загальна маса сирих листків, мг;

b - загальна маса сирих висічок, мг;

C - загальна площа висічок, см.

Недоліком є невисока точність

Збирання та облік врожаю. За два-три дні до початку збирання врожаю досліді оглядають, відновлюють межі ділянок. Для цього виставляють загублені кілочки та етикетки, збирають і виносять врожай із захисних смуг і виключок. Площу виключок заміряють і знімають з обліку.

На просапних культурах збирають урожай з поздовжніх і поперечних захисних смуг і вивозять за межі досліді. Збирання і облік врожаю проводять у фазі однакової стиглості на всіх ділянках досліді. Бажано щоденно збирати врожай з усієї площі досліді або повторності. В досліді з добривами і строками сівби збирання і облік врожаю проводять вибірково, по мірі досягання посівів на кожному варіанті.

Облік у польових дослідіх проводять єдиним способом. Найкраще проводити суцільний облік врожаю.

Основну та побічну продукцію обліковують шляхом зважування з кожної ділянки окремо. У зернових культур відбирають середню пробу для визначення чистоти та вологості зерна одним з методів, передбачених стандартом на зерно. Одержаний врожай з кожної ділянки доводять до 14-відсоткової вологості, користуючись формулою:

$$X = \frac{A \times (100 - B)}{100 - 14},$$

де: X - врожай зерна при 14%-ній вологості;

A - врожай зерна без поправки на вологість;

B - вологість зерна при зважуванні.

Облік за пробним снопом. Пробний сніп складається з проб, відібраних в декількох місцях по діагоналі ділянки.

З кожної ділянки необхідно брати по два пробних снопи. Пробні снопи зважують окремо на більш точних вагах (з точністю до 10г) і вкладають у мішки. Кожний пробний сніп має важити в середньому не менше 3-5 кілограмів.

Мішки з пробними снопами підвішують для просушування в сушильному сараї або під навісом чи на горищах. Важливо зберегти їх від пошкодження птахами та гризунами. Окремі мішки при висушуванні періодично зважують до того часу, поки вони не набудуть постійної ваги.

Перед обмолочуванням висушений пробний сніп зважують разом з мішком, а після обмолочування зважують тільки чисте зерно з мішком з точністю до 1-5г. Вагу соломи встановлюють за різницею між вагою всього снопа і вагою зерна. Снопи обмолочують простими малогабаритними молотарками або вручну і очищають на зерноочисних машинах. Потім перераховують врожай на облікову площу ділянки та на гектар.

Приклад для розрахунків. Вага двох пробних снопів після збирання становить 10 кг, а після висушування - 8кг. Вага всіх снопів з облікової площі ділянки 125 кг. Вміст води в пробних снопах становить $10-8=2$ кг, а в урожаї з ділянки:

$$\frac{125 \times 2}{10} \quad 25 \text{ кг.}$$

Вага сухої маси з ділянки становитиме: $125\text{кг} - 25 \text{ кг} = 100 \text{ кг}$.

Після обмолочування пробних снопів одержано урожай зерна 4кг, тоді врожай з ділянки становитиме:

$$\frac{4 \times 100}{8} \quad 50 \text{ кг.}$$

Якщо облікова площа ділянки 200 кв. м, то врожай зерна з одного гектара буде:

$$\frac{50 \times 10000}{200} \quad 25 \text{ ц/га.}$$

Так перераховують врожай по всіх варіантах і повторностях дослідів.

Особливості обліку врожаю не зернових культур.

Облік трав, які збирають на сіно (лучні трави, конюшина, вика та інші), можна проводити з усієї облікової площі ділянки або пробними снопами. У першому випадку всю зелену масу з облікової площі зважують до і після сушіння. У другому випадку із скошених покосів відбирають пробні снопи, зважують на місці сиру траву з усієї облікової ділянки і сирі пробні снопи, а вихід сухої маси (сіна) визначають після висушування пробних снопів.

Сушать пробні снопи на підлозі, на спеціальних стелажах або ж вкладають їх у марлеві мішки (якщо проби невеликі) і ці мішки з травою висушують до постійної ваги в сушильних сараях або на горищі; після цього їх зважують, визначають суху масу і роблять перерахунок врожаю сіна з облікової площі ділянки і з одного гектара.

Облік урожаю картоплі проводять зважуванням щойно зібраних бульб. При великій вологості ґрунту бульби перед зважуванням підсушують на ділянках, струшують з них ґрунт і зважують. Якщо ґрунту налипає багато і він не відокремлюється від бульб, тоді відбирають спеціальні проби, зважують їх, миють, підсушують; чисті бульби вдруге зважують. Після цього роблять поправку на домішку ґрунту.

Облік врожаю цукрових буряків провадять так, як і картоплі, зважуючи окремо очищені корені й гичку.

Якість врожаю. Застосування того чи іншого агрозаходу впливає не тільки на величину врожаю, а й на його якість. Наприклад, при внесенні азотних добрив збільшується кількість білка в пшениці. Інші фактори змінюють вміст крохмалю в картоплі, цукру в цукрових буряках тощо. Тому дуже важливо визначити не тільки кількість врожаю, а й його якість. Як правило, цю роботу виконують лабораторії.

Оцінювання робіт проводяться за наступними критеріями:

1. Актуальність теми досліджень
2. Складність, проблемність та науковість
3. Новизна отриманих результатів досліджень
4. Системність і повнота розкриття теми
5. Аргументованість висновків
6. Грамотність та якість оформлення роботи

Враховуючи всі вище зазначені критерії перевага надаватиметься роботам в яких чітко відображена дольова участь у проведенні власних наукових досліджень, а не представленому матеріалові наукових установ, який учень практично виконати не в змозі. Робота має бути ілюстрована та відображати етапи проведення досліджень виконавцем.

Результати експериментальних досліджень мають бути вірними, що підтверджується результатами статистичної обробки, які встановлюються методом дисперсійного аналізу.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ З ОВОЧЕВИМИ КУЛЬТУРАМИ ТА КУЛЬТИВОВАНИМИ ГРИБАМИ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Автор Цизь О.М. канд. с.-г. наук, доцент кафедри закритого ґрунту НУБіП України.

Види та методи досліджень. У закритому ґрунті основними видами досліджень є:

1. Агротехнічні – вивчення строків посіву насіння та садіння розсади, віку розсади, площі живлення овочевих культур та розсади, режимів і способів поливу, формування та регулювання розміщення рослин по площі та в об'ємі теплиці, порівняльне вивчення нових районованих та перспективних сортів і гібридів, розробка сортової агротехніки для кращих з них та ін.

2. Ґрунтово-агрохімічні – визначення оптимального рівня органічної речовини, поживних елементів в ґрунті та їх співвідношення, вивчення форм і доз добрив, строків і способів їх внесення, створення субстратів з оптимальними водно-фізичними властивостями, придатних для тривалого використання при вирощуванні овочів і розсади; виявлення та вивчення різних органічних та неорганічних матеріалів для внесення їх у ґрунт з метою поліпшення його водно-фізичних, агрохімічних властивостей та ін.

3. Агроексплуатаційні – порівняльне вивчення різних конструкцій споруд, способів обігрівання, культурозмін та ін. Як правило, ці дослідження супроводжуються агротехнічними експериментами.

4. Агрофізичні – уточнення і визначення оптимальних параметрів мікроклімату та способів його регулювання, вивчення атмосферостійкості різних матеріалів, які використовують для покриття споруд, їх вплив на мікроклімат, реакцію рослин та ін.

5. Фізіологічні – вивчення впливу стимуляторів росту, хімічних і фізичних факторів, які впливають на фізіологічний стан рослин в різні періоди їх життя.

При проведенні всіх дослідів у закритому ґрунті визначають економічну ефективність кожного варіанта.

У закритому ґрунті застосовують лабораторний, вегетаційний, лабораторно-виробничий та виробничий методи досліджень.

Лабораторний і вегетаційний методи найчастіше мають допоміжне значення, їх використовують для рекогносцирування та поглибленого вивчення питань, в основному агрохімічного і фізіологічного напрямів. *Лабораторний метод* досліджень використовують також для визначення агрохімічної характеристики ґрунтів, виносу поживних речовин рослинами, біохімічної характеристики продукції в агротехнічних дослідках, вивчення фізіологічних, мікробіологічних та інших процесів.

Веgetаційний метод полягає у вирощуванні рослин у вегетаційних посудинах для з'ясування фізіологічних і хімічних процесів, які відбуваються в рослині та коренезаселеному середовищі.

Лабораторно-виробничий (дрібnodілянковий) дослід, який класифікується як перехідний від вегетаційного до виробничого, є основним методом у закритому ґрунті. Він передбачає проведення досліджень на невеликих ділянках у 4-6 кратній повторності.

Вивчаючи питання агротехніки вирощування розсади, поєднують два методи: лабораторно-виробничий в теплиці (дозволяє встановити вплив досліджуваного заходу на біометричні та фізіолого-біохімічні показники якості розсади) і польовий (визначає вплив цих заходів на урожай). У цьому випадку користуються методичними рекомендаціями стосовно агротехнічних досліджень з овочевими і баштанними культурами у відкритому ґрунті.

Результати, отримані в лабораторно-виробничому досліді, перевіряють у виробничих умовах. **Виробничі дослід** проводять з невеликою (2-3) кількістю варіантів у 2-кратній

повторності на порівняно великих площах (500-1000 м²). Їх ставлять також тоді, коли виникає необхідність дати оцінку різним способам ведення культури або іншим роботам, які не можна провести на маленьких площах.

Складання схеми дослідю. Досліди можуть бути однофакторними, коли вивчають один фактор, і багатофакторними, коли вивчають два або декілька факторів чи заходів.

Схему **однофакторного дослідю** слід будувати з додержанням принципу єдиної відмінності, за якої зміна одного фактора відбувається при незмінності всіх інших. У багатьох випадках дотримати повну рівність решти факторів, крім того, який вивчають, неможливо через тісний взаємозв'язок між різними факторами життя рослин. Тому під «принципом єдиної відмінності» слід розуміти не лише досліджуваний фактор, а й увесь комплекс змін в умовах середовища, які він привносить. Наприклад, у досліді, де вивчають субстрати, які значно відрізняються за водно-фізичними властивостями і вмістом органічних речовин, не можна застосовувати єдиний режим поливів та живлення. Використання кожного субстрату потребує певного режиму поливу і живлення. В однофакторних дослідях, як правило, буває не більше 8-10 варіантів, на які припадає один контроль. Якщо кількість варіантів більше вказаної, бажано в кожній повторності збільшити кількість контрольних ділянок до двох і більше.

В **багатофакторних дослідях** передбачають рівність усіх умов, окрім факторів, що вивчають.

В закритому ґрунті кількість варіантів у досліді залежить, в основному, від можливості дослідника підтримувати на всій дослідній ділянці певні умови мікроклімату, одночасність і рівноцінність виконання агротехнічних заходів у задані строки. Тому площа ділянки в закритому ґрунті, відведена для одного дослідю, не повинна перевищувати площу, яку обслуговує один робітник і на якій встигає якісно виконувати всі передбачені агротехнічні заходи в задані строки.

Досліди в закритому ґрунті звичайно проводять протягом трьох років, в окремих випадках дослід завершують після отримання двохрічних даних. Інколи, наприклад при вивченні тривалості використання субстратів, термін проведення дослідю триває 5-10 років.

Повторність дослідю, площі ділянок та їх розміщення. Для отримання достовірних даних повторення варіантів при проведенні дослідів в культивацийних спорудах обов'язкове. При вирощуванні овочів кількість повторень, як правило, чотирикратна.

Мінімальна площа облікової ділянки при проведенні дослідів з овочевими культурами в теплицях (крім зеленних) складає 5 м², якщо на цій площі розміщують не менше 10 рослин. Із зменшенням кількості рослин на ділянках повинна збільшуватись їх площа. В теплицях, де вирощують довгоплідні огірки з густотою 1,4-1,6 рослин на 1 м², площу облікової ділянки доцільно збільшити до 7-10 м².

При вирощуванні розсади і зеленних культур достатня площа облікової ділянки 2-3 м².

За вивчення агротехнічних заходів вирощування розсади в плівкових теплицях достатньо 3-кратної повторності. Площі ділянок і кількість повторень коригують залежно від конкретних умов проведення дослідю. Для зменшення помилки дослідю доцільно збільшити кількість повторень.

Для усунення впливу сусідніх варіантів виділяють захисні смуги (вивчення площ живлення та інші агротехнічні дослідю) по 1-2 рядки з кожного боку ділянки. У випадку вивчення післядії впливу різних заходів і умов вирощування рослин в розсадний період, при випробуванні подібних за біологічними особливостями сортів і гібридів та інших факторів, які суттєво не впливають на умови росту і розвитку рослин сусідніх ділянок, захисні смуги можна не виділяти.

Важливо, щоб на всій ділянці, виділеній під дослід, протягом останніх двох років були однакові попередники та обробіток ґрунту, застосовувався однаковий фон добрив.

Досліди проводять з кращими сортами та гібридами овочевих культур, рекомендованими для вирощування в закритому ґрунті і внесеними до Державного реєстру сортів рослин України. Допускається робота з новими перспективними сортами та гібридами, які встигли добре зарекомендувати себе у виробництві, але ще не районовані.

Фенологічні спостереження. Для помідора, перцю, баклажана відмічають: появу поодиноких і масових сходів, першого справжнього листка, бутонів, початок і масове цвітіння, настання бланжевої стиглості плодів.

Для огірка, дині, кавуна: поява сходів і першого справжнього листка, початок цвітіння чоловічих і жіночих квітів, настання технічної стиглості. За початок фази приймають дату, коли в неї вступає 10 % рослин, масову – 75 %.

Настання фенофази фіксують за двома несуміжними повтореннями.

Біометричний аналіз рослин та інші спостереження. Біометричний аналіз у розсадний період і після висаджування проводять визначаючи такі показники: висоту рослин (від кореневої шийки до кінчиків листків у розсади капусти, від кореневої шийки до точки росту у помідора, огірка, перцю, баклажана), товщину стебла біля кореневої шийки, кількість листків з розгорнутою пластинкою, сиру і суху масу надземної частини (листки, стебла) і коренів, довжину перших трьох міжвузлів (для помідора), місце закладання першої квіткової китиці (у помідора), площу асиміляційної поверхні.

Важливим показником якості розсади є її приживання у полі. Визначають її, підраховуючи кількість рослин, що випали, на облікових площадках через 5-7 днів після висаджування, і виражають в процентному відношенні до загальної кількості висаджених рослин. Наростання площі асиміляційної поверхні рослин визначають тричі: в період приживання, початку утворення плодів, перед початком збирання.

На дорослих рослинах огірка, помідора та інших культур біометричні виміри проводять на 10-20 рослинах, по 5 рослин в 2-4-кратній повторності. Залежно від завдань досліджень, через 10-20 днів вимірюють висоту рослин, визначають кількість і довжину стебел (у огірка і баштанних культур), кількість і площу листків, підраховують кількість квіткових китиць, квіток, плодів, процент відпадання зав'язі.

В дослідях проводять також облік хвороб і шкідників, визначають ступінь ураженості рослин і плодів за існуючими методиками.

Підготовка до збирання, збирання та облік урожаю. Перед початком збирання урожаю проводять огляд ділянок, підраховують густоту рослин і роблять виключки. Виключка необхідна у випадку нерівномірного розвитку рослин, ушкодження або загибелі декількох рослин підряд від причин, що не пов'язані з проведенням дослідів. У багатозборових культур (огірок, помідор, перець, баклажан, кавун, диня) ділянки перевіряють перед кожним збором. При випадках рослин роблять виключки. Тому облікова площа ділянки може зменшуватись. У цьому випадку урожай окремих зборів перераховують на 1 м².

В журнал для обліку багатозборових культур при кожному зборі урожаю записують дату, масу товарних і нетоварних плодів. Товарний урожай складається із стандартного та нестандартного (дрібні, придатні до вживання плоди). До нетоварного урожаю відносять плоди, уражені хворобами та шкідниками, виродливі, недорозвинені, з механічними ушкодженнями.

Щоб правильно оцінити результати дослідів, проводять математичну обробку, яка дозволяє визначити точність і достовірність отриманих даних і відрізнити закономірні, істотні зміни від випадкових. Для обробки даних однофакторних і багатфакторних дослідів найчастіше застосовують метод дисперсійного аналізу.

Супутні дослідження і спостереження. Вони є обов'язковими при проведенні дослідів. Їх програму розробляють згідно мети основного експерименту.

В супутніх спостереженнях показники мікроклімату фіксують у 8 (9), 13, 16 (17) годин у центральній зоні експериментальної ділянки за умови рівномірного розподілу температури та вологості повітря, температури ґрунту в зоні росту рослин. У дослідах, де мікроклімат за варіантами відрізняється (вивчення способів обігрівання, температурного та світлового загартування розсади, конструкцій теплиць) вимірюють його параметри на всіх дослідних ділянках відповідно із завданнями досліджень.

Температуру повітря фіксують добовими або недільними термографами, захищеними від прямих сонячних променів. Температуру ґрунту вимірюють ґрунтовими термометрами на глибині 5-10 см для розсади, 10-20 см – для дорослих рослин. Відносну вологість повітря вимірюють психрометром Асмана і комбінованим гігрометром психрометричним.

Освітленість вимірюють люксометром на рівні рослинного покриву або в зоні стояння рослин (залежно овід поставленого завдання). Повторність вимірювань в кожній зоні 3-4-кратна. Одночасно з вимірами освітленості у теплиці реєструють, за необхідності, і зовнішню.

Методика досліджень у грибівництві

Найбільшого поширення в грибівництві набули два види грибів – печериця двоспорова та глива звичайна. За агробіологічними вимогами до субстрату та освітлення вони відрізняються між собою. Цей факт при вирощуванні слід обов'язково враховувати.

Дослідження з грибами проводять в типових або пристосованих культиваційних спорудах. Дані, отримані в одному типі споруд, не можна переносити на інші. В грибівництві застосовують, в основному, однофакторні досліди. Але в деяких випадках, наприклад, при дослідженні мікроклімату можлива постановка багатофакторних дослідів (вивчення температури, вологості, газового режиму).

Дослідження з грибівництва можна розділити на декілька видів:

1. Агротехнічні – розробка і вдосконалення елементів технології, добір вихідних матеріалів, технологій підготовки субстратів і покривного матеріалу (для печериць), добір і дослідження органічних матеріалів для внесення в субстрат, розробка режимів освітлення (для гливи), вивчення різних типів ведення культури, система захисту культури від шкідників та хвороб, вивчення різних штамів культури за комплексом господарсько-цінних ознак з метою підвищення урожайності.

2. Інженерні – розробка та технологічна оцінка конструкцій культиваційних споруд, елементів системи обігрівання та вентиляції, машин і технологічного обладнання, авпомідоризації виробничих процесів.

3. Агрохімічні – встановлення оптимальних рівнів поживних речовин у субстратах, покривному матеріалі, вивчення впливу компонентів субстрату на біохімічні показники плодових тіл, можливості повторного використання відпрацьованого субстрату.

В грибівництві застосовують лабораторний, вегетаційний, лабораторно-польовий методи досліджень, виробничу перевірку, або закладають виробничий дослід.

Під час вирощування культури проводять ряд обов'язкових спостережень, обліків, аналізів і побічних.

Для агротехнічних досліджень обов'язковими є фенологічні спостереження: інокуляція субстрату міцелієм, проростання міцелію на поверхню субстрату, з'явлення примордіїв (зачатків плодових тіл), початок і завершення плодоношення. Побічні спостереження – швидкість росту міцелію, строки настання «хвиль» плодоношення, їх кількість, кількість зборів, з'явлення хвороб, шкідників.

Спостереження за температурою субстрату і повітря, а також відносною вологістю повітря обов'язкові. Температуру субстрату під час спонтанної ферментації і при вирощуванні грибів визначають за допомогою ґрунтових термометрів, під час пастеризації і кондиціонування – термодатчиками. В період підготовки субстрату температуру в буртах вимірюють у трьох точках, розміщених на однаковій відстані одна від одної, на глибині 50 см,

під час вегетації – 10 см. Показники мікроклімату (температуру, вологість повітря) вимірюють у трьох точках культиваційного приміщення.

До основних біометричних параметрів відноситься маса карпофора (плодового тіла), яку обчислюють як середнє вимірів 20 плодкових тіл, діаметр шапки, ніжки, довжина ніжки. До побічних – маса ніжки, шапки, коефіцієнт габітусу.

Урожай відноситься до групи основних показників. Його визначають щоденним збиранням і зважуванням плодкових тіл. Урожайність обчислюють як вихід чистої продукції з 1 м² і з 100 кг субстрату.

Для всебічної характеристики субстратів потрібними є агрохімічні показники: вологість, вміст загального та аміачного азоту, вуглецю, реакція середовища (рН). До побічних показників відносять визначення фосфору, калію, вуглеводів, клітковини, лігніну. Агрохімічні аналізи субстратів проводять на початку та в кінці періоду вирощування грибів. Мікробіологічні аналізи субстратів проводять одночасно з агрохімічними, визначаючи основні групи мікроорганізмів.

Обов'язковими є біохімічні аналізи на вміст у плодкових тілах грибів сухих речовин, білків, аскорбінової кислоти, загальних цукрів тощо. Середню пробу для аналізів добирають з 20 плодкових тіл середньої маси.

Всі агрохімічні, мікробіологічні, біохімічні аналізи виконують за загальноприйнятими методиками. Дані обліків і спостережень по кожному варіанту заносять до первинних документів (робочі зошити, щоденники і журнали), які повинні бути пронумеровані, прошнуровані та скріплені печаткою.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

Авторський колектив: доктор с.-г. наук, професор кафедри овочівництва Сич З.Д., канд. с.-г. наук, доцент кафедри овочівництва Бобось І.М. НУБіП України..

З метою підвищення ефективності дослідницької та експериментальної роботи на шкільних навчально-дослідних земельних ділянках та підготовки учнівської молоді до вступу на перший курс у вищі навчальні заклади кафедра овочівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України та Національний еколого-натуралістичний центр з 2009 року проводять Всеукраїнський конкурс «Аграрна наука».

Враховуючи специфіку об'єктів вивчення, виконання науково-дослідної роботи з овочівництва може бути присвячене вивченню і розв'язанню наступним питанням:

1. Господарсько-біологічна оцінка сортів (або гібридів) овочевих культур через сортовипробування з метою виділення найбільш придатних для вирощування в умовах певної місцевості (село, район, область).
2. Удосконалення технології вирощування овочевих культур або окремих її елементів, у т.ч. вивчення строків сівби (висаджування розсади, цибулин, бульб тощо), способів сівби (висаджування), густоти посівів, формування рослин, способів зрошування тощо.
3. Вивчення біології цвітіння, запилення та плодоношення овочевих культур з метою удосконалення їх насінництва.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ

1.1. Досліди із сортовипробування овочевих культур

У дослідженнях вивчають господарсько-біологічні показники сортів для виділення і впровадження кращих з них у виробництво. У досліді одночасно вивчають сорти, які занесено до Реєстру сортів рослин України, а також нові для області сорти і гібриди

вітчизняної або іноземної селекції. При цьому зазначають стандарт для кожного виду з кращих і найбільш поширених на даний час зареєстрованих сортів чи гібридів.

Сорти овочевих культур можуть розрізнятися за скоростиглістю, тому їх треба згрупувати за цим показником і для кожної групи доцільно вводити свій стандарт. Наприклад, для групи скоростиглих сортів за стандарт беруть скоростиглий зареєстрований сорт, а для групи пізньостиглих сортів – відповідно пізньостиглий. Так потрібно робити і в дослідженнях сортів високо- і низькорослих, кущистих і довгоплетистих, схильних і стійких до вилягання тощо. При цьому кожну групу сортів чи гібридів порівнюють із своїм стандартом.

Овочеві культури досліджують, як мінімум, у чотириразовій повторності з використанням не менше 4-5 сортів чи гібридів з обліковою площею ділянки від 5 до 25 м² залежно від культури (для рослин з невеликим габітусом рослин достатньо 5-10м², а з великим як у гарбуза, кабачка, патисона, кавуна, дині – до 25 м²). Ділянки в повтореннях розташовують систематичним способом з почерговим розміщенням варіантів та повторень (рис. 1).

Сорти однієї групи досягання висівають або висаджують в один день. Площа живлення для овочевих культур має бути однаковою для всіх сортів у досліді. Об'єкти досліджень розміщують тільки після типових для даної культури і зони попередників.

Технологію вирощування овочевих культур, включаючи розсадний і безрозсадний спосіб витримують, прийняту у виробництві, з урахуванням місцевих агротехнічних рекомендацій.

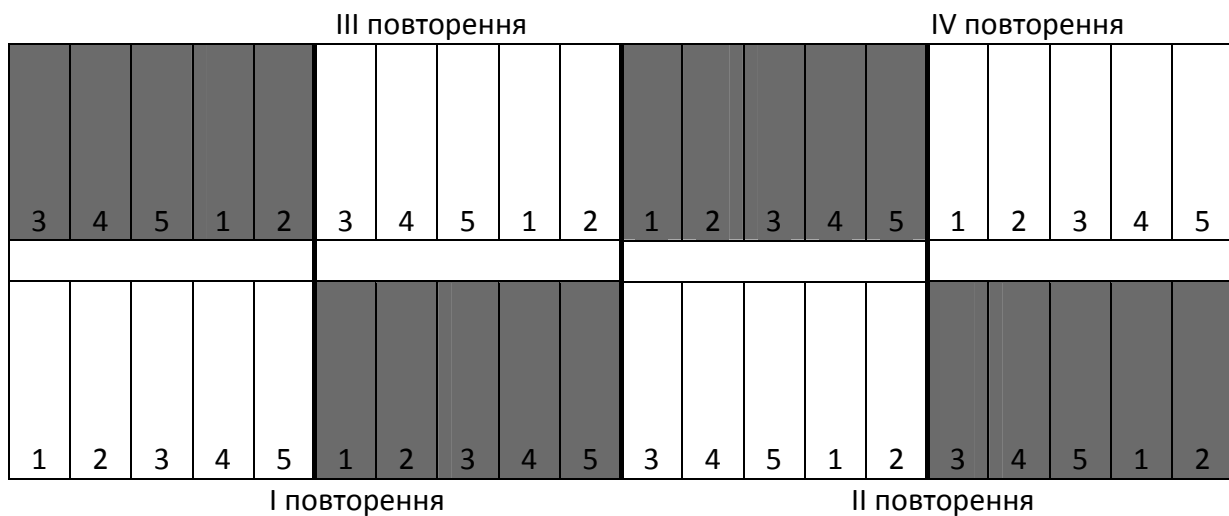


Рис. 1. Приблизна схема розташування сортів у досліді з порівняльного вивчення методів закладання (сортів – 5, ярусів – 2, розміщення систематичне)

Умовні позначення: - розсадним методом
 - висівом насіння в ґрунт

У досліді із сортовипробування незалежно від культури обов'язково планують наступні дослідження:

1. Фіксація фенологічних фаз розвитку рослин.

2. Визначення морозо- і зимостійкості посівів (для багаторічних овочевих культур).
3. Облік динаміки росту рослин з урахуванням кількості листків та їх асиміляційної площі, висоти і маси надземних органів.
4. Визначення стійкості рослин проти ураження хворобами та пошкодження шкідниками.
5. Аналіз структури врожаю (середня маса плоду, урожайність, товарність).
6. Облік врожаю товарної і нетоварної продукції.
7. Аналіз якості та смаку врожаю (вміст нітратів, сухої розчинної речовини, цукрів, вітаміну С, дегустаційна оцінка).

Крім основних спостережень та обліків для конкретної овочевої культури проводяться свої специфічні дослідження, пов'язані із біологічними особливостями кожного виду і зазначені в розділі 2.

Збирання врожаю з ділянок проводять після набуття стиглості (технологічної чи біологічної) продуктивних органів одночасно в усіх повтореннях. Зважування одержаного врожаю проводять на одних і тих же вагах. Результати досліджень математично обробляють, визначають найменшу суттєву різницю для порівняння із стандартом. Визначають найкращі сорти, які суттєво перевищують стандарт за даними математичної обробки (тобто перевищують значення НІР). Кращі сорти різні за групами скоростиглості можуть бути рекомендовані для вирощування в даній місцевості для споживання у свіжому вигляді або переробки.

1.2. Досліди із вивчення строків сівби (садіння)

У дослідах із вивчення строків сівби чи висаджування об'єктами досліджень є сорти овочевих культур, які об'єднані в групи за скоростиглістю. Для проведення цих досліджень потрібно знати строки сівби, які рекомендовано для овочевих культур, в т.ч. ранньовесняні, пізньовесняні, літні, озимі, підзимні.

У дослідах з вивчення строків сівби за контроль беруть середню дату рекомендованого для кожної ґрунтово-кліматичної зони. У схему досліду обов'язково треба вводити 2-3 варіанти більш ранніх і 3-4 варіанти пізніших строків сівби. Досліджують овочеві і баштанні культури у 4-6 разовій повторності з обліковою площею ділянки від 5 до 25 м² залежно від культури.

За вивчення строків сівби не можна варіанти приурочувати до календарних дат. Строки сівби овочевих культур доцільніше визначати за температурним режимом ґрунту, оскільки в різні роки ґрунт на глибині загортання насіння може прогріватись в різні періоди. Доцільно використовувати щорічно дані про настання оптимальної температури ґрунту для проростання насіння дослідної культури. Цю температуру ґрунту на глибині загортання насіння необхідно в досліді брати за контрольний варіант, а дослідні варіанти з кроком експерименту в 1-2⁰С будуть розміщуватись по обидва боки від контролю за такою загальною схемою:

1. оптимальна температура ґрунту на глибині загортання насіння (контроль);
2. температура нижча оптимальної на 1-2⁰С;
3. температура нижча оптимальної на 2-4⁰С;
4. температура вища оптимальної на 1-2⁰С;
5. температура вища оптимальної на 2-4⁰С;
6. температура вища оптимальної на 4-6⁰С.

Ранньовесняну сівбу проводять на початку польових робіт, коли t° ґрунту у верхньому шарі досягне 3-4⁰С. У цей строк висівають холодостійкі овочеві культури (цибулю, горох,

моркву, буряк, зелені, ярий часник, насінники дворічних культур (коренеплоди, капусту, цибулю). Рекомендовані ранньовесняні строки припадають:

- у південному Степу – I декада березня;
- у центральному Степу – II-III декада березня;
- у Лісостепу – III декада березня-I декада квітня;
- на Поліссі – II декада квітня.

У пізньовесняні строки висівають і висаджують розсаду тепловимогливих і жаростійких культур (огірка, кавуна, дині, гарбуза, квасолі, кукурудзи цукрової, помідора, перцю, баклажана), коли верхній шар ґрунту прогріється до 8-12°C і мине загроза приморозків. Пізньовесняні строки припадають:

- у Степу – I декада травня;
- у Лісостепу – II-III декада травня;
- на Поліссі – III декада травня - I декада червня.

Літні посіви застосовують для того, щоб мати свіжу продукцію з відкритого ґрунту наприкінці літа і восени. За літніх строків перед сівбою застосовують поливи. Літню сівбу проводять після збирання врожаю ранніх культур. У літні строки висівають огірки, зелені, редиску, зимову редьку, щавель, цибулю батун, висаджують цвітну капусту (4-5 строків), дворічні культури для отримання маточного матеріалу.

Озимі посіви припадають на другу половину літа і використовують для одержання ранньої товарної продукції навесні. У ці строки висівають багаторічні цибулі, щавель, петрушку, шпинат, цибулю-ріпку окремих озимих сортів, озимий часник. До зими рослини добре укорінюються, утворюють розетку листя і в такому стані зимують. Для озимих посівів інтервал експерименту може бути в межах 3-5 днів.

Підзимні строки сівби застосовують для холодостійких культур (моркву, буряк на пучкову продукцію, петрушку, пастернак, кріп, цибулю та ін.) з таким розрахунком, щоб до настання морозів воно не проросло. Оптимальні строки сівби для підзимніх посівів настають за зниження t° ґрунту до 2-4°C, а повітря - 0°C. За підзимніх строків сівби норму висіву насіння збільшують на 20-25 %.

Зимову сівбу насіння проводять по мерзлоталому та таломерзлому ґрунту для отримання ранньої продукції холодостійких культур (морква, салат, шпинат, кріп, цибуля на перо та ін.). Рядки мульчують торфом або перегноем шаром 1-2 см, що сприяє більш ранньому проростанню насіння.

У дослідях, де вивчають строки сівби чи садіння, експериментальна робота дослідника спрямована на вивчення процесів росту і формування врожаю. Оскільки строки сівби впливають на зволоженість посівного шару ґрунту, визначення запасів доступної вологи у верхньому шарі ґрунту обов'язкове в програмі досліджень.

У дослідях із строками сівби обов'язково повинні бути фіто- та ентомологічні дослідження. Зумовлюється це тим, що строки сівби можуть впливати на проходження окремих фаз розвитку рослин, тому у різних варіантах досліду будуть складатись неоднакові умови для ураження рослин збудниками хвороб і шкідників.

Крім фенологічних спостережень, обліків урожайності та аналізу якості одержаної продукції, в таких дослідях обов'язково беруть до уваги густоту сходів, визначають основні біометричні показники росту рослин. У досліді з озимими посівами обов'язково визначають ступінь перезимівлі рослин.

1.3. Досліди із вивчення схем сівби і густоти рослин

Досліджуючи схеми сівби овочевих культур, необхідно враховувати біологічні особливості рослин, призначення врожаю, можливість механізованого процесу виробництва, збирання врожаю тощо.

Ефективність схеми сівби оцінюють урожайністю культур з одиниці площі, її якістю, енергетичними, виробничими та загальногосподарськими затратами, які впливають на прибуток та рівень рентабельності. Адже урожайність овочевих культур значною мірою залежить від правильного розміщення рослин на площі. При цьому виявляють оптимальні схеми сівби, які забезпечують оптимальну площу живлення рослин, що дає можливість проводити на належному рівні всі прийоми догляду за рослинами та збирання врожаю.

Вивчення схем сівби і густоти посівів необхідно проводити за базової колії агротехнічних засобів (1,4 і 1,8 м) з використанням сортів і гібридів овочевих і баштанних культур, які занесені до Реєстру сортів рослин України. У зв'язку з великою трудомісткістю роботи, облікова площа ділянки становить від 3 до 5 м² залежно від культури в 4-6-разовій повторності.

За контроль беруть рекомендовану густоту рослин, схеми сівби і садіння для культури в тій чи іншій зоні, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, забур'яненості ґрунту, призначення врожаю тощо. Варіантами досліду можуть бути збільшена або зменшена густота рослин порівняно із контролем, що досягається за рахунок зміни відстані між рослинами в рядку або формуванням букетів (гнізд) по одній, дві, три рослини в гнізді. Крім того густоти рослин можна регулювати за рахунок зміни ширини міжрядь. Визначають вплив конфігурації площі живлення за різних схем сівби на урожайність та інші господарсько-цінні показники овочевих культур.

Розробляючи схеми посіву, необхідно враховувати асиміляційну площу поверхні листків культур, що впливає на спосіб сівби. В овочівництві використовують розкидний, вузькорядний, ширококорядний, широкосмуговий, стрічковий, пунктирний, квадратний і квадратно-гніздовий способи сівби.

Розкидний спосіб - насіння рівномірно розкидається на всій поверхні ділянки. Застосовують у парниках і теплицях для вирощування сіяців, редиски і зеленних культур.

Вузькорядний спосіб застосовують для культур, які розвивають невелику надземну масу (редиска, кріп на зелень, листовка петрушка, шпинат і т.д.). Відстань між рядками 7,5-15 см.

Ширококорядний спосіб застосовують для культур, які формують велику надземну масу (капуста, помідори, перець, баклажани, огірок, буряки, морква, пастернак, селера і т.д.). Відстань між рядками становить від 45 до 210 см.

Широкосмуговий спосіб застосовують на легких і чистих від бур'янів ґрунтах із застосуванням гербіцидів для вирощування таких культур, як морква, петрушка, цибуля. Насіння висівають смугами шириною 10-20 см з відстанню між їх центрами 45-70 см.

За стрічкового способу сівби кілька зближених рядків (2-10) утворюють стрічку. Ширина міжрядь у стрічці становить від 7,5 до 50 см, а відстань між стрічками – здебільшого 50-120 см.

Пунктирний спосіб сівби дає можливість розмістити насіння в рядку на однаковій відстані. Для пунктирного висівання застосовують спеціальні сівалки точного висіву.

Квадратний спосіб сівби застосовують для високорослих овочевих культур та культур з великою асиміляційною поверхнею (кукурудза цукрова, ревінь, кавун, гарбуз, диня). Відстань між рослинами у рядку і міжряддях однакова.

Квадратно-гніздовий спосіб сівби або висаджування забезпечує розміщення у гнізді 2-4 рослин і більше (огірок, кавун, гарбуз, кукурудза і т.д.). Сівбу проводять ширококутовим або широкорядним способами з наступним букетуванням рядків.

Вивчаючи схеми сівби, встановлюють оптимальну ширину міжрядь, відстань між стрічками, кількість стрічок, відстань між рослинами в стрічці, ширину смуги. Наприклад, схеми сівби, які можна використовувати в дослідженнях з овочевими і баштаними культурами, можуть бути наступними:

1. Однострічкові з шириною міжрядь 45, 60, 70, 90, 140, 180 і 210 см.
2. Стрічкові: 20+50, 50+90, 60+120, 70+140, 70+210, 55+55+70, 40+40+60 см та ін.

Густоту рослин розсадних культур формують висаджуванням необхідної кількості рослин відповідно до схеми досліду. За безпосередньої сівби в ґрунт густоту рослин формують проріджуванням. Посіви рослин з невеликою площею живлення проріджують вручну двічі за вегетаційний період: перший раз – на початку з'явлення повних сходів, остаточне формування – у фазу 3-4 справжніх листків. Посіви рослин з великою площею живлення проріджують букетуванням (безрозсадні помідори, капуста, огірки), після чого букети проривають вручну, залишаючи потрібну кількість рослин.

Протягом вегетаційного періоду здійснюють 2-3 контрольних перевірки фактичної густоти рослин і порівнюють її з розрахунковою. У розсадних культур, рослини, які не прижились або загинули, замінюють рослинами другого сорту, відмінного за зовнішніми ознаками. Це дає можливість з легкістю зробити виключки під час збирання врожаю. У безрозсадних культур після з'явлення повних сходів проводять корективи густоти рослин, видаляючи зайві.

У дослідженнях обов'язковим є вимірювання середньої відстані між рослинами, яке визначають шляхом підрахунку кількості рослин по довжині рядка і діленням загальної (сумарної) довжини рядка на кількість рослин на обліковій ділянці або шляхом безпосереднього вимірювання інтервалу між рослинами. Останнє виконують рулеткою або спеціальним пристроєм для вимірювання відстані між рослинами з рівномірним інтервалом по довжині рядка. Допускається помилка вимірювання не більше ± 1 см. Результати обробляють з одержанням середнього значення до цілого числа.

За вивчення схем сівби обов'язковими є наступні спостереження та обліки: визначення польової схожості та енергії проростання, густоти рослин, інтервал між рослинами, глибини сівби, забур'яненість, площа живлення. Значна увага приділяється спостереженням за проходженням рослинами основних фенологічних фаз, за виживанням рослин протягом вегетаційного періоду. Важливе значення у цих дослідах мають обліки показників, які характеризують наростання вегетативної маси і формування основних елементів структури врожаю дослідної культури. Серед біометричних обліків обов'язковими є замірювання висоти рослин, облік кількості листків та площі листкового апарату на одній рослині.

1.4. Методичні рекомендації щодо вивчення біології цвітіння, запилення та плодоношення

З метою удосконалення насінництва овочевих культур важливою проблемою залишається вивчення біології цвітіння, запилення та плодоношення. Досліди у цьому

напрямі дуже цікаві і дають можливість поєднати знання з біології рослин та комах запилювачів.

Овочеві культури висівають окремими ділянками в одній повторності. Площу ділянок використовують згідно з вищеподаними рекомендаціями. Проводять обліки настання строків (дат) бутонізації, цвітіння, зав'язування плодів та досягання насіння.

Під час цвітіння відмічають годину відкриття (закриття) квіток, відвідування їх бджолами та іншими комахами.

Підраховують кількість квіток, та кількість плодів після досягання. Це дає можливість визначити процент зав'язування.

Досліди можна закладати з урахуванням різних строків сівби чи висаджування розсади.

Після збирання врожаю проводять його облік, що дає можливість встановити урожайність насіння по видах чи сортах.

2. МЕТОДИКА СПОСТЕРЕЖЕНЬ, АНАЛІЗІВ І ОБЛІКІВ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

2.1. Випробування капусти білоголової

Усі сорти капусти білоголової поділяють за строками досягання на 4 групи: рання, середня, середньопізня та пізня.

За випробування облікова площа ділянки має бути 20 м². На початку та в кінці кожного рядка висаджують не менше двох захисних рослин, а на зрошенні – не менше чотирьох. Захисні рослини мають бути того ж сорту, що і на ділянці.

2.1.1. Сівба та вирощування розсади

Вирощування розсади. Підготовка парників (теплиць) для вирощування розсади включає дезінфекцію коробів, рам, інвентаря, вапнування ґрунту, та інші профілактичні заходи. Ґрунтосуміш має бути однорідного складу і засипають її в парники (теплиці) шаром однакової товщини під рослини для різних дослідів.

Розсада капусти має бути загартована, для цього провітрюють парники (теплиці), а за відсутності заморозків, залишають їх відкритими на ніч. Оцінюють та відзначають у польовому журналі: дружність сходів (дружні, середні, недружні); густоту (повні, зріджені); характеристику розсади (міцна, витягнута, слабка, переросла) середню кількість справжніх листків. Перед садінням у ґрунт обов'язковим є облік та видалення уражених рослин.

Висаджування та догляд. Для садіння розсади в ґрунт відбирають здорові, добре розвинені рослини. Всі варіанти у досліді або, принаймні, однієї групи висаджують в один день. За неможливості дотримання цієї умови на наступний день можна перенести садіння цілого повторення (повторень). У кожному повторенні прикопують додатково 5-10 рослин для можливої підсадки, яку роблять не пізніше 7 діб після садіння. Підсажені рослини відзначають на кожній ділянці, про що записують у польовому журналі.

2.1.2. Обліки та спостереження

Фенологічні і морфологічні спостереження виконують у двох несуміжних повтореннях. При цьому відзначають такі фенофази (дати): початку сходів (зійшло 10-15% рослин), повних сходів (зійшло 75% рослин), пікірування або розріджування, садіння в ґрунт, початок технічної стиглості головок (10-15% рослин сорту), масового досягання головок (понад 75% рослин) та дати кожного збирання. Технічну стиглість відзначають, коли головки капусти добре сформовані, щільні, починають відбілюватися та набувають характерного блиску.

Перед збиранням виділяють вилучки та визначають облікову площу ділянок, відсоток недорозвинених та квітучих рослин і вираховують відсоток їх від загальної кількості.

Тривалість вегетаційного періоду у білоголової капусти визначають за кількістю діб від сівби до початку технічної стиглості головок.

Збирання та облік урожаю. Урожай ранніх та середніх сортів збирають у декілька строків. Перше збирання виконують за технічної стиглості головок у 10-15% рослин будь-якого сорту в досліді, а наступні – точно через встановлені проміжки часу; при цьому технічно стиглі головки всіх сортів досліду збирають одночасно. Врожай середньопізніх сортів збирають в один строк за масового досягання. Пізні сорти збирають за масового досягання головок кожного сорту, в один строк, коли більшість рослин набуде технічної стиглості. Якщо головки сорту пізньої капусти досягають нерівномірно, то їх збирають за два рази, щоб не допустити розтріскування. Врожай за групами стиглості кожного повторення в досліді розділяють на товарні і нетоварні, зважують їх окремо. Загальний і товарний урожай визначають в т/га за всі строки збирання з кожного повторення, а потім визначають середнє за сортом. В одному повторенні, найбільш типовому за розвитком рослин, аналізують нетоварну частину врожаю. При цьому головки поділяють на дрібні (нестандартні за розміром), тріснуті, уражені, ушкоджені шкідниками. Потім зважують окремо всі фракції і вираховують відсоток кожної з них від загального врожаю з повторення, які аналізують. У цьому ж повторенні обчислюють середню масу однієї товарної головки. Щільність визначають за пробою з 5-ти типових для сорту головок. Проби беруть під час збирання врожаю, а ранніх і середньоранніх сортів – під час масового збирання. Кожну головку розрізають поздовж через середину качана і на зрізі визначають щільність за дев'ятибальною шкалою: 9 – дуже щільна, 7 – щільна, 5 – середньої щільності, 3 – нещільна, 1 – дуже нещільна.

Забарвлення головок визначають на зрізі за тими ж 5-ма товарними головками: біле, білувато-зелене, білувато-жовте, зеленувато-жовте. Для визначення смакових якостей у всіх сортів відбирають одну і ту ж частину головки, найкраще посередині між верхівкою і качаном та оцінюють у сирому вигляді у балах: 9 – дуже смачна, 7 – смачна, 5 – середньосмачна, 3 – несмачна, 1 – гірка.

2.2. Випробування капусти цвітної, броколі, червоноголової, савойської, брюссельської та кольрабі

Випробування ведуть за облікової площі ділянок: для капусти червоноголової – 20 м², для капусти цвітної, броколі, савойської, брюссельської та кольрабі – 10 м².

Закладання дослідів, фенологічні спостереження, а також збирання та облік урожаю виконують за методикою випробування капусти білоголової з урахуванням певних особливостей.

Червоноголову капусту збирають в один строк; кольрабі, савойську і брюссельську залежно від досягання, в один або декілька строків; капусту цвітну і броколі - в декілька строків. Перше збирання капусти цвітної та броколі виконують, коли 10-15% рослин сорту досягли технічної стиглості головок (суцвітть). Технічну стиглість визначають за такими ознаками: головка капусти цілком сформована, має типовий для сорту колір і розмір. Не слід запізнюватися зі збиранням капусти цвітної, через те, що суцвіття починають розпадатися і це знижує товарність. Головки збирають з двома покривними листками (вони мають бути на 2-3 см вище головки) та качаном завдовжки 2 см від покривного листка. Зрізані головки розділяють на товарні і нетоварні та зважують окремо.

Товарні головки цвітної капусти – це чисті, здорові, білі зі щільно зімкнутими суцвіттями; допускається невелике пожовтіння, середня щільність та наявність незначної кількості пророслих внутрішніх листків. Нетоварні – це розлогі головки з дуже пророслими внутрішніми листками, потворні, уражені та пошкоджені. В одному з повторень підраховують усі товарні головки і визначають середню масу однієї з них разом з покривними листками. За останнього збирання підраховують недорозвинені рослини і визначають відсоток їх від загальної кількості рослин на обліковій площі. Щільність головок цвітної капусти визначають

один раз у середині збирань зі зразка з 5-ти товарних головок, узятих з одного повторення за дев'ятибальною шкалою: 9 – щільна; 5 – середньощільна; 1 – нещільна.

За цим же зразком визначають колір головки: білий, білувато-жовтий, білувато-зелений, жовто-зелений. Смакову оцінку капусти цвітної, броколі, савойської і брюссельської проводять тільки відвареними (зразки кожного сорту варять в марлевих торбинках у 2% розчині солі), червоноголову і кольрабі – у сирому вигляді.

2.3. Випробування огірка

Усі сорти огірка поділяють за строками досягання на ранні і середні, окрім цього, їх іще поділяють за довжиною стебел на кущові, коротко- середньо- і довгоплетисті. Площу живлення однієї рослини для цих груп визначають, враховуючи довжину стебел. Досліди закладають з обліковою площею ділянки не менше 10 м².

2.3.1. Сівба та догляд за посівами

Насіння за варіантами висівають в один день, в оптимальні строки, коли ґрунт на глибину загортання насіння прогріється до 10...12 °С. Ширину міжрядь встановлюють залежно від групи за довжиною стебел.

Після появи сходів їх проріджують на відстань 10-20 см між рослинами у рядку. Протягом вегетаційного періоду слідкують за тим, щоб стебла не переплітались з іншими варіантами, для цього час від часу їх кінці повертають на свою ділянку.

2.3.2 Обліки та спостереження

Через 5-7 днів після проріджування відбивають кінцівки під шнур і відзначають межі облікової площі ділянки кілочками або борознами. Після цього визначають густоту стеблостою на кожній ділянці, підраховуючи кількість їх по діагоналі у 5-ти рівновіддалених місцях по 1 погонному метру, і виражають у відсотках до розрахункової.

Фенологічні спостереження виконують в одному з повторень, при цьому відзначають дати таких фенофаз: сівби, початку і повних сходів, початку цвітіння чоловічих та жіночих квіток, першого та останнього збирання врожаю.

Збирання та облік урожаю. Перед першим збиранням видаляють сортові домішки за їх наявності і уточнюють фактичну облікову площу ділянки. Збирати врожай починають за наявності поодиноких плодів у господарчій стиглості будь-якого сорту. Інтервали між черговими збираннями встановлюють у південних областях 1-2 доби, у північних – до 3 діб, дотримуючись їх протягом усього збирального періоду. Як виняток, на початку і в кінці плодоношення допускають різний проміжок між збираннями, проте кожне з них має бути однаковим для всіх варіантів.

За кожного збирання у всіх повтореннях плоди сортують на товарні і нетоварні, окремо зважують їх і визначають середній товарний урожай у т/га та товарність у відсотках.

В одному, типовому для досліду повторенні, за кожного збирання аналізують нетоварну частину врожаю (потворні, перерослі, уражені хворобами та пошкоджені шкідниками, птахами і гризунами). Кожну фракцію плодів зважують, дані обліку підсумовують і обраховують відсоток кожної фракції від загального врожаю з повторення, що аналізується. Для визначення середньої маси плода підраховують і зважують товарні плоди в одному з повторень кожного варіанта тричі: на початку, в середині і в кінці масового плодоношення. Сумарну масу товарного врожаю ділять на кількість плодів. Для визначення смакових якостей у період масового плодоношення в день одного зі збирань дегустують усі сорти. З кожного сорту відбирають не менше п'яти товарних, середніх за розміром плодів, однакової стиглості, нарізають їх поперечними кружками, щоб кожний дегустатор одержав по кружечку всіх плодів одного сорту і зміг дати оцінку якості. Огірок дегустують без хліба і солі. Зовнішній вигляд (форма і колір) плода оцінюють у балах (1-9): 1 – дуже непривабливі, 3 – непривабливі, 5 – посередньої привабливості, 7 – привабливі, 9 – дуже привабливі.

Шкірку описують словами: ніжна, середня, груба; консистенцію м'якуша – щільна, хрустка, в'яла. Смакові якості оцінюють за дев'ятибальною шкалою: 1 – дуже несмачні, 3 – несмачні, 5 – середньосмачні, 7 – смачні, 9 – дуже смачні. Відзначають також плоди, які мають гіркуватий присмак, специфічний запах, водянистість.

2.4. Випробування помідора

Випробовують помідор залежно від зони розсадним способом або висівом насіння у відкритий ґрунт.

Усі сорти поділяють за скоростиглістю на три групи: ранні, середні, пізні. Разом з цим сорти одного строку досягання вирощують з різною площею живлення залежно від висоти, компактності і залистяності рослин. За цими ознаками сорти поділяють на групи:

1) низькі, заввишки до 50 см, з компактними рослинами;

2) середньорослі, заввишки 51-80 см;

3) високорослі, заввишки понад 80 см.

За випробування ділянка 3-4-рядкова, облікова площа – 10-20 м², кінцівки не менше 1,5 м, а на зрошенні - 2 м.

Міжряддя для всіх варіантів у досліді мають бути однаковими. Площу живлення у варіантах регулюють кількістю рослин у рядку. Бокові захисні смуги з кожного боку досліді мають бути за шириною не менше однієї ділянки.

2.4.1. Вирощування розсади

Розсаду помідора вирощують у парниках, плівкових теплицях з пікіруванням або без нього. Вирощують на 20-25% розсади більше від потреби для закладання досліді. Насіння перед сівбою протрують. Всі варіанти висівають в один день в оптимальні строки, прийняті в зоні. За вирощування розсади окомірно визначають дружність сходів (дружні, середні, недружні) та у фазі повних сходів – їх густоту (повні, середні, зрідженні). Рослини пікірують у фазі першої пари справжніх листків.

Розсаду помідора обов'язково загартовують, для цього провітрюють парники (теплиці), залишають їх відкритими на ніч за відсутності заморозків. Всі рослини, уражені хворобами, під час пікірування видаляють. До садіння в ґрунт оцінюють розсаду (коренаста, слабка, переросла), вибраковують некондиційну та відзначають фазу її розвитку (поява поодиноких бутонів, масова поява бутонів, початок цвітіння). Додатково в захисних рядках висаджують 10-15 рослин для можливої підсадки, яку роблять не пізніше 7 діб від закладання досліді.

2.4.2. Обліки та спостереження

В одному з повторень відзначають дати: сівби, початку сходів (зійшло 10-15 % рослин), повних сходів (понад 75 % рослин), поодинокого (10-15 %) та масового (75 %) цвітіння, початку побуріння плодів, першого та останнього збирання.

Відзначають також дати пікірування та садіння розсади у ґрунт.

Перед першим збиранням виділяють вилучки та уточнюють облікову площу ділянок. З обліку вилучають ту частину ділянки, на якій відсутні більше двох рослин поспіль, при цьому вилучають також сусідні з ними рослини у тому ж рядку. Коли у рядку випадання одної-двох рослин трапляється часто і в сумі складає понад половину рядка, то такий рядок вилучають з обліку.

Коли на обліковій площі ділянки є сортові домішки, то їх відзначають і з урожаю вилучають. Після виділення вилучок на обліковій площі ділянок вираховують густоту стеблостою у відсотках до розрахункової.

Збирання та облік урожаю. Залежно від мети випробувань, зони вирощування та напряму використання плоди помідора збирають стиглими, рожевими, бурими, бланжевими, зеленими. Вперше збирають з появою поодиноких стиглих плодів хоч би у одного варіанту.

Інтервали між збираннями мають бути однаковими для всіх варіантів досліду тривалістю 3-4 доби і більше. Плоди, які до першого збирання не досягли відповідної стиглості, починають збирати за мірою досягання у наступні строки.

Збирання врожаю нумерують, починаючи з першого у досліді. Порядковий номер збирання для всіх варіантів має бути однаковим. За збирання плоди сортують на товарні і нетоварні (потворні, тріснуті, уражені хворобами та пошкоджені шкідниками, з опіками і т. ін.), які зважують окремо. За останнього збирання перед першим осіннім заморозком провадять облік стиглих плодів разом з рожевими, бурими і окремо бланжевими і зеленими. Облік стиглих, рожевих та бурих плодів проводять як звичайно, а до зелених та бланжевих відбирають тільки придатні для післязбирального дозрівання і соління. Нетоварні – зелені, бланжеві, хворі, тріснуті, інший брак за останнього збирання не враховують. Урожай товарних плодів з усіх повторень підсумовують і роблять перерахунок у т/га. Масу стиглих товарних плодів і окремо зелених товарних, зокрема бланжевих, обраховують у відсотках до загального врожаю плодів кожного варіанту.

В одному, найбільш типовому повторенні за кожного збирання нетоварні плоди сортують на уражені (за видами хвороб) та пошкоджені шкідниками, тріснуті, потворні, з опіками і т. ін., зважуючи їх окремо. Дані врожаю кожної групи за всі збирання підсумовують і обраховують кожну групу плодів у відсотках до загального врожаю з цього повторення. За цим же повторенням визначають середню масу товарного плода.

Середню масу плода в період вегетації визначають тричі: вперше – на початку збирання сорту, вдруге – в період масового плодоношення, втретє – під час передостаннього збирання. При цьому її обраховують з точністю до 1 г діленням сумарної маси товарних плодів на їх кількість за три збирання.

Урожай стиглих товарних плодів усіх варіантів у досліді за перші 10 днів плодоношення обраховують від дати першого збирання плодів. Якщо дати збирання не дозволяють обрахувати урожай точно за 10 днів, тоді за останню беруть дату збирання, ближчу до кінця декади.

Дегустують плоди помідора один раз у період масового плодоношення. Всі сорти одного строку досягання дегустують в один день. Для цього беруть не менше п'яти товарних однакової стиглості плодів типових для сорту. Там, де збирають плоди зеленими, дегустують по закінченні післязбирального дозрівання. Під час дегустації оцінюють зовнішній вигляд за сумарною оцінкою: забарвлення у балах (1-9), ніжністю шкірки (ніжна, середня, груба) і характером м'якуша (м'ясистий, середньом'ясистий, малом'ясистий). Смакові якості плодів оцінюють також у балах: 1 – дуже несмачні, 3 – несмачні, 5 – середньосмачні, 7 – смачні, 9 – дуже смачні.

Загальна дегустаційна оцінка плодів сорту в балах доповнюється оцінкою зовнішнього вигляду, ніжності шкірки, м'ясистості: 1 - дуже непривабливі, 3 – непривабливі, 5 – середньої привабливості, 7 – привабливі, 9 – дуже привабливі.

2.5. Випробування перцю солодкого і баклажана

Сорти баклажана поділяють за висотою куща на дві групи: низькорослі (до 50 см) і високорослі (понад 50 см). Відповідно площа живлення для рослин першої групи менша, ніж для другої.

Досліди закладають з обліковою площею ділянки 10 м². На ділянці має бути не менше трьох рядків. Кінцівки залишають біля 1,5 м, бокові захисні смуги – по одній ділянці з кожної сторони досліду. Для вирощування розсади насіння садять в оптимальні строки. Розсади вирощують на 25% більше від потреби. За вирощування її візуально оцінюють дружність сходів (дружні, середні, недружні) і під час повних сходів – їх густоту (повні, середні,

зріджені). Під час садіння в ґрунт оцінюють стан розсади (коренаста, витягнута, слабка, переросла), для досліду добирають кращу.

Розсаду всіх варіантів у досліді висаджують в один день, строк садіння має відповідати місцевим агротехнічним рекомендаціям. Рослини, уражені хворобами і механічно пошкоджені, при садінні в ґрунт вибраковують. Підсадку роблять за потреби не пізніше 7 діб після закладання досліду.

2.5.1. Обліки і спостереження

Протягом вегетаційного періоду в одному з повторень ведуть фенологічні спостереження і відзначають по кожному варіанту дати: сівби, появи сходів (зійшло 10-15% рослин), повних сходів (зійшло 75% рослин), пікірування, садіння в ґрунт, поодинокого (зацвіло 10-15% рослин) і масового (75%) цвітіння, початку технічної і біологічної стиглості, першого і останнього збирання. Плоди перцю солодкого у технічній стиглості мають бути типові для сорту за формою, розміром і забарвленням (кремове, червоне, світло-зелене, світло-жовте, жовте або темно-зелене), з типовим перцевим запахом і смаком.

Біологічно стиглі плоди набувають жовтого, оранжевого, яскраво- або темно-червоного забарвлення. Плоди повинні бути пружними, характерного для сорту забарвлення, форми і розміру, з легким відривом від рослини.

Перед першим збиранням виділяють вилучки, видаляють з них урожай, сортові домішки з усієї ділянки, визначають остаточну облікову площу.

2.5.2. Збирання та облік урожаю

Плоди баклажана збирають у фазі технічної стиглості, а перцю – технічної або біологічної. Перше збирання починають, коли поодинокі плоди хоч би в одному варіанті досягли технічної або біологічної стиглості, а наступні – за мірою досягання з певним інтервалом.

За кожного збирання плоди у всіх повтореннях сортують на товарні і нетоварні, кожену групу зважують окремо. Нетоварну частину врожаю одного з повторень поділяють на уражені (за видами хвороб) та пошкоджені шкідниками, їх обліковують окремо та обраховують у відсотках від маси плодів цього ж повторення.

Середню масу товарного плода визначають тричі: вперше – від першого чи другого збирання; вдруге – під час масового плодоношення; втретє – від передостаннього збирання. Середню масу товарного плода визначають з точністю до 1 г діленням сумарної маси товарних плодів за три збирання на їх кількість.

Товщину стінок плодів у перцю солодкого в технічній чи біологічній стиглості визначають один раз у період масового плодоношення за 10 товарними плодами. Кожен плід розрізають упоперек через насінну камеру. Виміри роблять штангенциркулем з двох протилежних боків плода в тій частині, де знаходиться насінна камера. Із двох вимірів виводять середній показник товщини стінок кожного плоду в пробі. Середню товщину стінок визначають діленням суми показників товщини стінок усіх плодів у пробі на їх кількість.

За останнього збирання, перед настанням осінніх заморозків, збирають усі плоди, за винятком нетоварних. Сортують і обліковують урожай так само, як і за попередніх збирань. За збирання перцю солодкого у біологічній стиглості, плоди технічної стиглості відносять до недостиглих.

Для визначення смакових якостей перцю солодкого в період масового плодоношення провадять дегустацію усіх сортів. Для цього беруть не менше 5 товарних плодів, типових для

кожного сорту, в технічній чи біологічній стиглості, розрізають подовж від місця прикріплення плодоніжки до верхівки плода. Загальний вигляд, форму і забарвлення плодів оцінюють у балах (1-9). Відзначають ніжність шкірки (ніжна, середня, груба) і м'ясистість плодів (м'ясистий, середньом'ясистий, малом'ясистий); ароматичність (сильна, середня, слабка). Смакові якості оцінюють за дев'ятибальною шкалою: 1 – дуже несмачні, 3 – несмачні, 5 – середньосмачні, 7 – смачні, 9 – дуже смачні.

Загальну оцінку плодів сорту визначають у балах з урахуванням загального враження від якості плодів: 1 – дуже непривабливі, 3 – непривабливі, 5 – середньопривабливі, 7 – привабливі, 9 – дуже привабливі.

Відзначають також наявність гіркої присмаку плодів.

2.6. Випробування цибулі ріпчастої

Дослідження цибулі ріпчастої здійснюють різними методами залежно від місцевих умов:

а) в однорічній культурі сівбою насіння в ґрунт;

б) у дворічній культурі: у рік сівби у загущеному посіві з насіння одержують сіянку, а наступного року, після зимового зберігання, із сіянки вирощують цибулю-ріпку.

Дослід закладають з обліковою площею: для цибулі з насіння – 10-25 м²; цибулі-сіянки – 5-10 м². Кінцеві захистки виділяють не менше одного метра. Площу живлення рослин для різних варіантів цибулі встановлюють залежно від розміру стиглих цибулин, кількості їх у гнізді.

Підготовка насіння до сівби (протруювання та інші методи обробки), обчислення норм висіву, встановлення глибини заробки насіння та інше виконують відповідно до місцевих агротехнічних рекомендацій.

Сівбу проводять за першої можливості виходу в поле, після сівби поле коткують легкими котками. Протягом вегетаційного періоду двічі проріджують. Вперше, коли утворюється перший листок, при цьому відстань між рослинами у рядку залишають на половину меншою від заданої у досліді; вдруге – у фазі утворення третього листка на задану відстань між рослинами в рядку.

2.6.1. Дворічна культура цибулі ріпчастої із сіянки

Випробовують варіанти цибулі із сіянки за посівними групами: для малогніздих сортів – перша група 10-15 мм у діаметрі; друга група – 15,1-22,0 мм; для середньо- і малогніздих сортів кубкової форми: перша група – 15-22 мм, друга група – 22,1-30,0 мм. Якщо не вистачає однієї з груп сіянки якогось сорту, то допускається поповнювати її з суміжних груп, але перед садінням їх треба ретельно перемішати; так само змішують посівні групи сіянки інших сортів у досліді. Відібрані для садіння цибулини сіянки мають бути здоровими, твердими на дотик. Цибулини, які мають паростки довші, ніж 0,5 см, для садіння непридатні.

Середню масу садивної цибулини визначають підрахунком кількості цибулин у пробі масою 0,5 кг та діленням на кількість цибулин у ній.

2.6.2. Обліки та спостереження

Протягом вегетації відмічають дати таких фенофаз: сівби (садіння), початку сходів (10-15% рослин), повних сходів (понад 75% рослин), вилягання пера поодинокі (10-15%) і масове (понад 75%), збирання, а також закінчення післязбирального дозрівання.

Відмічають стрілкування рослин: слабке (до 5%), середнє (до 10%), сильне (понад 10%). Стрілки, що з'являються, періодично виламують. Перед збиранням урожаю уточнюють облікову площу ділянки, визначаючи при цьому площу вилучок за їх наявності. Цибулю ріпчасту збирають за настання масового вилягання і пожовтіння пера.

Сорти збирають за мірою досягання. Напередодні збирання визначають густоту рослин. Для цього у кожному повторенні ступінчасто за діагоналлю ділянки

підраховують рослини у трьох рівновіддалених місцях по одному погонному метру рядка, всього три погонних метри (пробні майданчики). Фактичну густоту рослин обчислюють у відсотках від розрахункової. Гніздність визначають, підраховуючи кількість рослин з одною, двома, трьома і більше цибулинами у гнізді (не висмикуючи рослини з ґрунту). Після цього обчислюють середню гніздність сорту. За обліку міри досягання підраховують рослини (без висмикування з ґрунту), що сформували цибулини (стигли, напівстигли і недостиглі) та ті, що не сформували цибулину (недогін) і обраховують їх у відсотках до загальної кількості рослин на пробних майданчиках. Стиглими вважають цибулини, в яких шийка тонка, суха, листки сухі і втратили зелене забарвлення; напівстиглими - цибулини, у яких шийка м'яка, листки вилягли, частина з них всохла; недостиглими - цибулини сформовані, мають товсту шийку, листки зелені і не вилягли.

2.6.3. Збирання та облік урожаю

Цибулини викопують або виривають і залишають на ділянці для післязбирального дозрівання. Коли цибуля достигли повністю, то її післязбиральне дозрівання не провадять, а після підсушування і обрізання коріння та листків цибулини зважують і сортують. На дозрівання закладають увесь урожай варіантів, цибулини яких не достигли. Недогін до врожаю не включають. Для захисту від сонячних опіків та в негоду цибулю завозять для дозрівання під накриття або в добре провітрюване приміщення. Після закінчення післязбирального дозрівання обрізують сухе листя та коріння, залишаючи при цьому шийку завдовжки до 5 см. Товарні і нетоварні цибулини кожного повторення зважують окремо, здійснюють повний аналіз врожаю, розділяючи його за масою на фракції: стиглі товарні, стиглі нетоварні, недостиглі, уражені (за видами хвороб) та пошкоджені шкідниками. Масу кожної фракції обчислюють у відсотках до загальної маси врожаю з повторення.

Стигли товарні й нетоварні цибулини з усіх повторень підсумовують і обчислюють відсоток стиглої цибулі кожного варіанту від загального врожаю. Ступінь дозрівання цибулі вважають: понад 90% – дуже добрим; 70-89% – добрим; 50-69% – середнім; 30-49% – поганим; менше 30% – дуже поганим. У кожному повторенні підраховують товарні цибулини і визначають середню масу однієї цибулини з точністю до 1 г.

2.7. Випробування сортів часнику

Досліди закладають на ділянках з обліковою площею не менше 5 м², кінцеві захистки залишають завдовжки не менше 1 м. У сівозміні часник садять після рано зібраних культур: огірка, ранньої капусти тощо. Озимі форми садять восени, враховуючи місцеві погодні умови з таким розрахунком, щоб рослини добре укорінилися і в той же час не утворили листову розетку. Ярі форми часнику садять рано весною. Перед садінням визначають середню масу зубка. Для цього беруть середню пробу масою 0,5 кг, підраховують кількість зубків та ділять масу проби на їх кількість.

2.7.1. Обліки та спостереження

Протягом вегетаційного періоду відзначають дати: садіння, початок появи (10-15% рослин) і повних (понад 75% рослин) сходів. У озимого часнику відзначають також дати повного весняного відростання, масового стрілкування (у разі, коли стрілки не виламують) і дату досягання; у нестрілкуючих форм – вилягання листків (поодинокі і масові), дату збирання. Перед збиранням урожаю виділяють вилучки і уточнюють облікову площу ділянки. Стрілкуючі форми часнику збирають, коли підсихають нижні та жовтіють верхні листки, окрім того, жовтіє нижня частина несправжнього стебла. У нестрілкуючих форм строк збирання визначають за виляганням листків. Не слід запізнюватися зі збиранням через те, що у такому разі починають тріскатись зовнішні обгортки, цибулини розпадаються на окремі зубки, при цьому знижується товарна якість і придатність для тривалого зберігання.

На передодні збирання визначають густоту рослин у відсотках від розрахункової. Для цього підраховують ступінчасто по діагоналі ділянки у рядках кількість рослин у всіх

повтореннях на трьох погонних метрах (по одному погонному метру в трьох місцях ділянки). У стрілкуючих рослин часнику для одержання великих цибулин стрілки виламують з початком їх появи. Часник виринають з ґрунту, залишають для просушування на 2-3 доби, після цього листки обрізають, залишають шийку завдовжки 3-5 см, потім урожай зважують. У одному, найбільш типовому повторенні, визначають товарний і нетоварний урожай. Нетоварну частину врожаю поділяють на фракції: а) сформовані цибулини діаметром менше 2,5 см; б) однозубкові цибулини; в) цибулини без зовнішніх лусок; г) цибулини, пошкоджені шкідниками. Кожну фракцію зважують окремо. Із товарної частини врожаю беруть середню пробу масою 1 кг і визначають середню масу однієї цибулини та середню кількість зубків у ній, відмічають кількість зовнішніх лусок, їх щільність і колір.

2.8. Випробування бобових овочевих культур (горох овочевий, квасоля, біб)

2.8.1. Випробування гороху луцильного для консервування

Сорти овочевого гороху поділяють на дві групи: луцильні – стулки бобів з внутрішньої сторони мають грубий пергаментний шар, у їжу вживають тільки зелений горошок; цукрові – стулки бобів без пергаментного шару, у їжу вживають весь біб у фазі технічної стиглості.

Випробування луцильного гороху залежно від призначення продукції ведуть як сировину для консервної промисловості, коли урожай збирають один раз у фазі оптимальної стиглості гороху і в овочевій культурі, коли боби збирають періодично, за мірою настання технічної стиглості.

Випробовують сорти луцильного і цукрового гороху в окремих дослідах.

Сорти гороху, призначені для консервної промисловості, оцінюють за врожайністю бобів і зеленого горошку в технічній стиглості, стиглого зерна (насіння), придатністю до механізованого збирання, стійкістю до вилягання, ураження хворобами та пошкодження шкідниками, смаковими якостями, вмістом розчинних цукрів, крохмалю, білка та клейковини.

За строками досягання сорти луцильного гороху поділяють на групи: ультраранні, ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, пізньостиглі.

Дослід закладають на ділянках з обліковою площею 5-10 м². Від інших посівів та доріг дослід відмежовують поздовжніми захисними ділянками. Кінцеві захистки виділяють не менше 1,5, а на зрошенні – 2 м. Щоб рослини суміжних варіантів не переплутувались, міжділянкову доріжку залишають завширшки 50 см.

Обліки та спостереження. У фазі повних сходів визначають облікову площу ділянки (із зовнішньої сторони висмикують під шнур 2-3 рослини у рядку).

Густоту рослин визначають у двох несуміжних повтореннях, у трьох місцях ділянки по діагоналі, підраховуючи рослини на одному погонному метрі (всього 3 погонних метри).

Протягом вегетації у одному з повторень відзначають дати: початку (10-15%) і повних (понад 75%) сходів, початку (10-15%) і масового (понад 75%) цвітіння, масової технічної стиглості та дату збирання.

Під час цвітіння і перед збиранням видаляють з ділянок сортові домішки, які визначають за висотою рослин, часом цвітіння, забарвленням квіток, формою бобів, розміром листків та іншими ознаками. Вилучки виділяють на обліковій частині ділянки перед збиранням.

Збирання та облік урожаю. Урожай зеленого горошку залежить від строку збирання. Чим раніше збирають горох, тим вищі його смакові і харчові властивості, але нижчий урожай. Через це дуже важливо порівнювати варіанти за врожайністю і його якістю тільки за умови, що вони зібрані в однаковій фазі стиглості.

Для встановлення оптимального строку збирання гороху на зелений горошок, потрібен надійний спосіб визначення його стиглості. Найкраще це зробити пенетрометром (за твердістю). Для цього за появи на двох-трьох вузлах бобів у технічній стиглості, у двох місцях ділянки беруть кілька рослин з таким розрахунком, щоб можна було налуштити один пробний стаканчик зеленого горошку. Зелену масу снопика зважують (потім її додають до загальної маси за збирання усієї ділянки). Боби луцять, горошок насипають у стаканчик приладу до плеча і визначають його твердість. Оптимальна стиглість горошку за вищої його якості відповідає 40-42 поділкам індикатора приладу.

Перед збиранням остаточно визначають облікову площу ділянок.

Різні сорти гороху відрізняються за стійкістю до перестигання, що коливається у межах від 1-3 до 6 і більше діб, тому дуже важливо визначити цю ознаку. Для цього у одному з повторень залишають незібраними кінцеві захистки, на яких через 3-4 доби після основного збирання визначають ступінь перестигання гороху пенетрометром.

Облік урожаю проводять у такий спосіб: зелену масу скошують, зважують за повтореннями, відбирають одну пробу масою 10 кг, технічно стиглі боби обривають вручну і зважують. Після цього поспіль відбирають середню пробу бобів масою 2 кг та вилуцють горошок на лабораторній лушчильні або вручну і визначають відсоток виходу горошку з бобів. Вихід його з зеленої маси ($B_{з.м.}$ у %) знаходять за формулою:

$$B_{з.м.} = \frac{B \times B_6}{A}, \text{ де:}$$

A - маса середньої проби зеленої маси (кг);

B - маса технічно стиглих бобів у пробі (кг);

B_6 - вихід горошку з бобів (%).

Шляхом перерахунку визначають урожай зеленого горошку у т/га у повтореннях і загалом варіанту та середній урожай зеленої маси.

2.8.2. Випробування сортів гороху лушчильного у овочевій культурі

Для цього виду випробувань сорти поділяють на групи: ранні, середні, пізні.

Облікова площа ділянки 5-10 м². Для зручності проведення періодичних збирань застосовують стрічковий спосіб сівби. Відстань між рядками у стрічці має складати 15-20 см.

Визначення густоти стеблестою, оцінку стійкості рослин до вилягання, видалення домішок, та інші спостереження виконують так само, як і за випробування гороху лушчильного для консервування.

Збирання та облік урожаю. Перше збирання провадять, коли нижні боби на рослинах цілком виповнені, починають втрачати яскраво-зелене забарвлення, але іще не в'януть, а горошини легко роздушуються пальцями. Плескати, невиповнені боби не збирають.

Збирають боби через рівні проміжки часу, однакові для груп: гладкозерних через 1-3, мозкових через 3-5 діб. Відхилення у періодичності збирання допустиме не більше, ніж на добу. Підсумовуючи врожай бобів за окремих збирань, одержують урожай сорту за період вегетації.

Для обліку виходу зеленого зерна через одне збирання з усіх ділянок сорту поспіль відбирають середню пробу бобів загальною масою 2 кг, вилуцють і зважують зелене зерно. За масою проб бобів за усі обліки та масою одержаного від них зеленого зерна обраховують відсоток його виходу за весь період збирання. Урожай у т/га обраховують за відсотком виходу зерна з бобів.

Якість зерна аналізують у такий самий спосіб, як і гороху лушчильного для консервування.

2.8.3. Випробування гороху цукрового на технічну стиглість (лопатку)

Відповідно до біологічних особливостей сорти гороху цукрового за скоростиглістю поділяють на групи: ранні, середні, пізні, а за висотою рослин - на низькі, середньорослі та високі.

Організація досліду така ж, як і за випробування лущильного гороху на зелений горошок для консервування.

Обліки та спостереження. Випробовують сорти цукрового гороху за тією ж методикою, що і для сортів лущильного гороху в овочевій культурі, але у бобах цукрового гороху визначають іще наявність пергаментного шару і ниток.

Боби збирають періодично за мірою настання кондиційних властивостей через рівні проміжки часу і в один день цілої групи сортів; допускається відхилення лише на одну добу.

У сортів з гладеньким зерном, боби яких вживають у вигляді молодої зеленої лопатки, проміжок між збираннями може бути встановлений орієнтовно три доби. У мозкових і перехідних до мозкових сортів боби збирають через п'ять діб.

Урожай бобів за всі збирання з кожного повторення підсумовують, перераховують у т/га, а потім виводять середнє за варіантом.

2.8.4. Випробування сортів квасолі овочевої

Квасолі овочеву вживають у їжу в стадії лопатки технічної стиглості у вареному або консервованому вигляді.

Випробовують сорти, в яких у стулках боба відсутній пергаментний шар (цукрові) або у яких він з'являється пізніше (напівцукрові). Особливо цінують сорти, у бобах яких відсутні не тільки пергаментний шар, але й грубі нитки у місцях з'єднання стулок боба (цукрові без волокна).

За біологічними особливостями сорти квасолі поділяють на групи: з компактним і з розлогим кущем; за строками досягання – ранні, середні, пізні. Площу живлення для кожної групи створюють різну.

Облікова площа ділянки 5-10 м². Відстань між рядками – 45-50 см.

Обліки і спостереження. Фенологічні спостереження, визначення густоти стеблестою, придатності до механізованого збирання і видалення домішок здійснюють так само, як і за випробування лущильного гороху для консервування.

Збирають боби періодично через проміжки часу, встановлені станцією для кожної групи сортів (цукрові без волокна, цукрові з волокном і напівцукрові). За кожного збирання окремо за варіантами і повтореннях обліковують масу бобів без вилучення зерна.

У період масового збирання двічі визначають масу 100 бобів, відібраних з двох несуміжних повторень. Коли ж за будь-якого збирання буде зібрано менше 100 бобів, то беруть пробу з 50 бобів і роблять перерахунок на 100.

Збирають квасолі на стигле зерно у фазі його біологічної стиглості, за досягання 60-70% бобів, за потреби просушують у рядках. Обмолочують у вранішні години, зерно сортують, за потреби досушують та обліковують масу чистого товарного зерна з кожної ділянки, визначають масу 1000 насінин. Урожай зерна і масу 1000 штук приводять до стандартної вологості 14%.

Оцінюють якість бобів і наявність пергаментного шару як і у гороху цукрового. У квасолі, на відміну від гороху цукрового, пергаментний шар з внутрішньої сторони стулки покритий м'якушем. Щоб визначити, який пергаментний шар (тонкий чи грубий), необхідно надломити біб посередині, очистити від м'якуша внутрішню поверхню стулки. Смакові властивості бобів квасолі визначають у вареному вигляді. Дегустують у день збору. Для цього типові, однакової стиглості боби кожного сорту кладуть у окрему посудину, заливають 2,5%

розчином солі і варять до повної готовності (щоб загострений сірник легко проходив крізь біб). Відзначають тривалість варіння кожного сорту і колір зварених бобів.

2.8.5. Випробування сортів бобів овочевих

Вивчають сорти за врожаєм та якістю вживаного в їжу зерна у молочно-восковій стиглості і стиглого. Дослід закладають з обліковою площею ділянки 5-10 м².

У досліді на зерно у молочно-восковій стиглості врожай збирають поступово, починаючи знизу, за 3-4 заходи, з інтервалами 8-10 діб. Боби обережно обривають руками, щоб не пошкодити стебла. Обліковують урожай за методикою випробування сортів гороху луцильного в овочевій культурі.

Фенологічні спостереження виконують у одному з повторень. Відзначають дати: сівби, початку і повних сходів, початку і масового цвітіння, збирання бобів. Окрім цього, у досліді на стигле зерно відзначають дати початку і масової біологічної стиглості та збирання. Протягом вегетаційного періоду, особливо під час цвітіння, виявляють, підраховують і видаляють сортові домішки, які визначають за висотою рослин, забарвленням квіток, формою бобів, розміром листків та іншими ознаками.

Стійкість до вилягання оцінюють загалом по сорту за дев'ятибальною шкалою: балом 9 оцінюють стійкі сорти, балом 1 - сильно полегли.

Густоту стеблестою визначають у такий же спосіб, як і інших овочевих бобових культур. У досліді на стигле зерно збирають один раз у фазі масової біологічної стиглості. Зібрані рослини підсушують у полі, а за потреби досушують під накриттям. Зерно сортують, за потреби досушують, визначають масу 1000 штук. Урожай зерна та масу 1000 штук приводять до стандартної вологості 15%.

2.9. Випробування сортів столових коренеплодів

(буряк столовий, морква,

редиска, редька, бруква, селера, петрушка, пастернак)

Сорти моркви ділять на три групи: ранньостиглі (з тривалістю вегетаційного періоду до 100 діб); середньостиглі (101-119 діб); пізньостиглі (120 діб і більше).

Сорти буряку столового, редиски, редьки поділяють на дві групи: з видовженою і округло-плескатою формою коренеплоду. Площу живлення визначають залежно від того, до якої групи відноситься сорт. Столові коренеплоди висівають методами, прийнятими у виробничих умовах. Насіння висівають з міжряддям 45 см або стрічковим за

схемою: $\frac{20 + 50}{2}$. Досліди закладають з обліковою площею ділянки для столового буряку не менше 10 м², для решти коренеплодів щонайменше 5 м². На ділянці має бути не менше чотирьох рядків або двох стрічок. Кінцеві захистки (кінцівки) залишають завдовжки 1,5-2 м. Між суміжними групами сортів висівають захисні ділянки відповідних суміжних груп.

Перед сівбою насіння протруюють рекомендованими препаратами. Сіють у оптимальні для зони строки.

2.9.1. Спостереження та обліки

У процесі випробування відзначають такі фенологічні фази (дати): початку (10-15%) та повних (понад 75%) сходів, початку пучкової (окрім ріпи, редьки зимової, брукви) стиглості, повної технічної (товарної) стиглості, збирання. Початок пучкової стиглості моркви на 50-60 день після сівби залежно від сорту визначають за пробою з 40 рослин. Пробу беруть на кінцівках (кінцевих захистках) ділянки по 10 рослин з кожного повторення. Пучкову стиглість буряку столового визначають, коли коренеплід у поперечному розрізі має 3 см і більше, у моркви - 1 см і більше.

Густоту рослин визначають перед збиранням підрахунком усіх рослин (в т. ч. недогін) у кожному повторенні на трьох погонних метрах рядків, взятих ступінчасто по діагоналі по 1

м у трьох місцях ділянки. Потім обчислюють відсоток фактичної кількості рослин від розрахункової на цій площі.

Цвітушність обліковують перед збиранням у всіх повтореннях. До цвітушних відносять рослини, в яких спостерігаються ознаки утворення квітконосів. Цвітушність виражають у відсотках до фактичної кількості рослин випробуваного сорту на ділянці з точністю до 1%.

2.9.2. Збирання та облік урожаю

Збирають урожай за настання технічної стиглості коренеплодів сорту. Їх збирають своєчасно зі всіх повторень в один день. Зібрані коренеплоди звільняють від землі, обрізають листя, потім сортують на товарні і нетоварні, зважують їх окремо. В одному, найбільш типовому, повторенні кожного ваїранту, провадять повний аналіз нетоварних коренеплодів. Нетоварні сортують на уражені хворобами, пошкоджені шкідниками, тріснуті, цвітушні, недогін (коренеплоди не досягли товарного розміру за діаметром моркви – 1 см і буряку – 3 см), потворні. Кожну фракцію зважують окремо і обчислюють відсоток від загального врожаю коренеплодів з ділянки.

Середню масу товарного коренеплоду визначають за середньою пробою, взятою зі всіх повторень: моркви – 10 кг; буряку, брукви, ріпи, редьки – 20 кг. Підраховують кількість коренеплодів і виводять середню масу товарного коренеплоду з точністю до 1 г.

Збирають урожай кожного варіанту редиски і редьки літньої вибірково за мірою досягання коренеплодів (3-4 рази протягом вегетації). Зібрані коренеплоди сортують на товарні і нетоварні і зважують окремо. За кожного збирання беруть середню пробу 50 товарних коренеплодів, зважуючи їх з листям. Після обрізування листків обчислюють урожай товарних коренеплодів у т/га. За кожного збирання в одному повторенні нетоварні коренеплоди сортують на такі фракції: пошкоджені шкідниками, цвітушні, інший брак. Кожну фракцію зважують окремо, за сумою всіх збирань визначають відсоток нетоварних коренеплодів до загального з повторення.

Дегустують коренеплоди після збирання врожаю, а редиски під час масового збирання. Брукву, моркву, ріпу, редиску, редьку дегустують у сирому вигляді, буряк столовий – у вареному. Для дегустації беруть не менше 5 коренеплодів кожного сорту. Перед варінням їх кладуть до окремої посудини, заливають холодною водою і варять без солі до повної готовності. Смакові якості визначають за дев'ятибальною шкалою: 1 – дуже несмачні, 3 – несмачні, 5 – середні, 7 – смачні, 9 – дуже смачні. Визначають також консистенцію м'якуша: дуже ніжний, ніжний, грубий; соковитість: дуже соковитий, соковитий, несоковитий.

2.10. Випробування баштанних культур (кавун, диня, гарбуз, кабачок, патисон)

Баштанні культури випробовують у польових сівозмінах. Сіють методом, рекомендованим науково-дослідними установами і прийнятим у виробництві для зони.

Усі сорти у досліді за *строками досягання* поділяють на три групи: ранні, середні, пізні. Окрім цього, за довжиною стебел сорти поділяють на коротко-, середньо- і довгоплетисті, а у гарбуза, кабачка і патисона – також кущові. Облікова площа ділянок усіх варіантів у досліді має бути однаковою, проте кількість рослин з різною довжиною стебел може бути неоднаковою залежно від прийнятої площі живлення, але не менше 20 рослин на ділянці. Ділянка щонайменше 3-рядкова. Кінцеві захистки мають складати не менше 3 рослин. Бокові захисні смуги з кожного боку досліді за розмірами повинні дорівнювати ширині ділянки у досліді, а за строком досягання наблизитися до сорту, розташованого поряд.

Підсів у ямки, де рослини не зійшли, здійснюють пророщеним насінням у період від повних сходів до появи першого листка. Стебла по боках ділянок розводять до їхнього змикання. Доглядають посіви за місцевими рекомендаціями.

2.10.1. Обліки і спостереження

Фенологічні спостереження ведуть у одному з повторень, де відзначають дати: сівби, початку – (10%), повних (понад 75%) сходів, початку цвітіння жіночих квіток, початку утворення зав'язі, досягання поодиноких плодів і збирання. Відзначають також дату першого приморозку, який спричиняє загибель рослин. Початок цвітіння жіночих квіток відзначають, коли у 10-15% рослин зацвітуть перші квітки. Після останнього міжрядного обробітку виділяють вилучки. На обліковій площі кожної ділянки підраховують кількість рослин і визначають відсоток їх до розрахункової кількості.

2.10.2. Збирання та облік урожаю

Перед збиранням урожаю у всіх повтореннях обліковують сортові домішки, оглядаючи усі рослини кожного варіанту. Рослини-домішки відносять до вилучок незалежно від їх розміщення на ділянці. Плоди з них видаляють до початку збирання врожаю. Підсіяні рослини, які мало відрізняються за розвитком від інших рослин, з обліку не вилучають. Врожай збирають за настання стиглості плодів кожного варіанту.

Стиглість плодів кавуна встановлюють за такими ознаками: всихання вусика у листовій пазусі, з якої розвивається плід (ця ознака не завжди буває надійною), ступенем виявлення малюнка шкірки (блиск, восковий наліт, зміна кольору), глухим звуком при ударі по плоду щиглем (у тонкошкірих сортів).

Стиглість плодів дині визначають за легкістю відокремлення плоду від плодоніжки (у багатьох сортів), пом'якшенням кінцевої частини плоду, пожовтінням або побілінням плодів цілком або частково, посиленням властивого сорту аромату.

Стиглість плодів гарбуза відзначають за здерев'янінням плодоніжки, затвердінням кори (не у всіх сортів), а також за зміною забарвлення поверхні плодів у більшості сортів.

Дату першого збирання врожаю кавуна і дині визначають за стиглістю окремих плодів найбільш скоростиглого сорту. Наступні збирання всіх варіантів проводять в один день через однакові проміжки часу. Ці інтервали можуть мінятися залежно від стиглості плодів, щоб не допустити перестигання сортів і забезпечити їх своєчасне збирання.

У повній стиглості плоди деяких сортів баштанних культур розтріскуються і цим знижують товарність врожаю. Такі сорти слід збирати, не чекаючи повної стиглості.

Плоди кабачка і патисона збирають у фазі технічної стиглості, коли вони мають ніжний м'якуш і тоненьку м'яку шкірку. Збирають їх регулярно через однакові проміжки часу протягом усього періоду плодоношення.

Нетоварний урожай в одному з повторень за кожного збирання сортують на тріснуті, потворні, з опіками, дрібні, уражені хворобами і пошкоджені шкідниками (за видами хвороб і шкідників) і зважують окремо. Обраховують підсумкову масу плодів кожної групи і відсоток цієї маси до маси всього врожаю у повторенні.

За останнього збирання нестиглі плоди до врожаю не зараховують. У повторенні, що аналізується, визначають середню масу товарного плода. Для цього тричі за вегетаційний період (за першого збирання, під час досягання і за останнього збирання) у кожного варіанту кавуна, дині, кабачка і патисона підраховують усі товарні плоди і визначають їх масу. Середню масу плода варіанта визначають діленням суми маси товарних плодів на їх кількість за ці три збирання. У гарбуза середню масу плода визначають один раз відразу після збирання.

Дегустують плоди кавуна, дині, кабачка і патисона один раз у період масового плодоношення, а гарбуза - відразу після збирання. Кавун, диню дегустують у свіжому вигляді, а гарбуз, кабачок, патисон – після кулінарної обробки. Для визначення смакових якостей з кожного сорту беруть три плоди. Плоди мають бути типовими для сорту і для даного строку збирання.

Перед дегустацією плоди розрізають подовж на дві половинки. У кавуна одну з половинок розрізають впоперек і обидві четвиртинки розрізають за повздовжньою віссю на сегменти. При цьому у кавунів один розріз треба робити через плаценту (систему волокон, до яких прикріплені насінини), а другий – між плацентами; таким чином кожний сегмент буде мати з однієї сторони суцільний м'якуш без насіння, а з другої – насіння.

У динь одну з половинок розрізають на сегменти завтовшки 3-4 см подовж плода. Слід враховувати, що у динь біля квітки м'якуш солодший і ніжніший, тому для дегустації беруть середню частину сегмента. Кожному дегустатору дають по сегменту від кожного плоду.

Зовнішній вигляд оцінюють за 9-ти бальною шкалою, де 1 – найнижчий ступінь виявлення ознаки; 9 – найвищий. Середнє значення кодується цифрою 5. Деякі ознаки характеризують словами: смак – дуже солодкий, малосолодкий, не солодкий; соковитість – дуже соковитий, несоковитий; консистенцію – дуже ніжна, ніжна, посередня, грубувата, груба. Загальна дегустаційна оцінка в балах (1-9) подають як сумарну оцінку зовнішнього вигляду, консистенції, соковитості і смаку плода.

Окрім цього, визначають привабливість плодів: 1 – дуже непривабливі, 3 – непривабливі, 5 – посередньої привабливості, 7 – привабливі, 9 – дуже привабливі.

2.11. Випробування кукурудзи цукрової

Усі сорти кукурудзи цукрової поділяють за строками досягання на 4 групи: ранні, середньоранні, середні і пізні. Дослід закладають з обліковою площею ділянки щонайменше 25 м², на ділянці має бути не менше трьох рядків. Кінцеві захистки завдовжки від 2 м. Між крайніми сортами груп висівають захисні смуги по одному рядку сортів суміжних груп. Бокові нулівки мають дорівнювати ширині однієї ділянки. Площу живлення рослин різних груп стиглості регулюють за кількістю їх у рядку: рослин ранньостиглих сортів залишають більше, пізньостиглих менше, але у сортів однієї групи формують однакову густоту.

Сіють цукрову кукурудзу методом і в строки, прийняті у виробництві. Перед сівбою насіння обов'язково протрують. Проріджують сходи у фазі 3-4 листків. Після останнього міжрядного обробітку виділяють вилучки і підраховують густоту стеблестою.

Сортові домішки, за їх наявності, з ділянки не вилучають, але відмічають кілочками (стрічками), урожай з них не враховують. Площу під домішками відносять до вилучок.

Спостереження та обліки. Протягом вегетаційного періоду в одному з повторень відзначають дати: сівби, початку і повних сходів, початку і повної появи волотей, повної появи "шовку" качанів, технічної (молочно-воскової) стиглості, біологічної (повної) стиглості, а також дату збирання качанів у технічній (молочно-восковій) стиглості за кожного збирання. Для визначення дати біологічної стиглості зерна випробуваних варіантів у зонах, де не всі з них досягають, урожай на кінцевих захистках збирають за настання повної біологічної стиглості (обгортка на качанах і стебло повністю сухі, а зерно стигле).

Збирання та облік урожаю качанів починають у фазі молочно-воскової стиглості зерна (при роздушуванні нігтем виступає густа рідина молочного кольору). Якщо крапля не розтікається по нігтю, разом з рідиною виступає сироподібна маса або на зерні присутні ознаки зморщування, то таке зерно вважають стиглим.

Технічну (молочно-воскову) стиглість визначають за зовнішніми ознаками. Вона настає, коли качан цілком сформований, зерно досягло найбільшого об'єму і промацується через обгортку. Зовнішні ознаки настання технічної стиглості такі: "шовк" буріє, але ще не сухий, на зовнішніх листках обгортки виникають невеликі ділянки з побурінням тканини.

Збирають технічно стиглі качани в обгортці кожного варіанту вибірково у два або три строки. Перше збирання починають за наявності у сорту (гібриду) не менше 15-20 % качанів, придатних до збирання, друге – у період масового досягання; третє лише тоді, коли після

другого збирання залишилося понад 10% недостиглих качанів. У противному разі всі качани збирають за другого збирання, не чекаючи їх досягання. Збір урожаю слід закінчити до заморозків. Сорти однієї групи досягання, як правило, збирають в один строк. Розрив між строками збирання варіантів допускається не більше 1-2 діб. За кожного збирання на ділянці у першу чергу збирають і обліковують окремо качани, уражені сажкою, які бракують. В одному, найбільш типовому повторенні, виконують повний аналіз урожаю. Для цього качани від кожного збирання після зважування в обгортках очищують і сортують на кондиційні і брак. Кожну групу підраховують окремо і зважують. До кондиційних відносять здорові, добре виповнені качани завдовжки 10 см і більше, та качани, не повністю заповнені зерном (череззерниця), що складає не більше 20% усієї поверхні. Качани, у яких кукурудзяним метеликом пошкоджена лише верхівка, також відносять до кондиційних.

Бракують качани, коротші від 10 см, пошкоджені кукурудзяним метеликом не лише на верхівці, погано виповнені, з череззерницею понад 20%, уражені сажкою. У цьому ж повторенні обчислюють відсоток виходу чистих качанів. Урожай кондиційних качанів в обгортках підсумовують за всі збирання у кожному повторенні і обчислюють урожай (у т/га) у повтореннях, а відтак і середній за варіантом.

Урожай очищених кондиційних качанів (Ук) загалом варіантів (у т/га) визначають за формулою:

$$Ук = Уо \cdot Дч \cdot Дк, \text{ де:}$$

Уо - середній урожай качанів в обгортках, т/га;

Дч - частка чистих качанів (відсоток чистих качанів, поділених на 100);

Дк - частка кондиційних качанів (відсоток кондиційних качанів, поділених на 100).

З повторення, де виконувався повний аналіз качанів, за останнього збирання збирають і недостиглі качани (сформовані, але не придатні до вживання). Їх підраховують і виражають у відсотках до загальної кількості качанів (кондиційні, брак і недостиглі). До врожаю недостиглі качани не зараховують.

Аналіз урожаю. Для визначення середньої довжини і діаметра качана за кожного збирання беруть середню пробу з 25 кондиційних очищених качанів. Для визначення середньої довжини качани складають в одну лінію, вимірюють загальну довжину і ділять на кількість качанів. Середній діаметр качана облікують таким чином: складають їх поряд щільно, почергово направляючи верхівками то догори, то донизу. Потім разом вимірюють усі качани і одержану суму ділять на кількість качанів. Вихід зерна із кондиційного качана визначають за пробою з 25 кондиційних качанів від урожаю другого збирання. Після зважування качанів зерно зрізають так, щоб залишався тільки стрижень. Щоб не зрізати стінки стрижня, зерно зрізають частинами. Звільнені від зерна стрижні зважують і за різницею між масою цілих качанів і стрижнів знаходять масу зерна, а потім обчислюють його відсоток від маси цілих качанів.

Середню масу качана обчислюють діленням маси кондиційних качанів аналізованого повторення на їх кількість. Качани, віднесені до браку, за кожного збирання сортують на уражені (за видами хвороб), пошкоджені шкідниками, невиповнені і зважують окремо. Дані обліку за всі збирання підсумовують і обчислюють відсоток кожної групи від загальної маси качанів з повторення.

У період масового збирання врожаю дегустують технічно стиглі качани сорту у вареному вигляді. Смак зерна оцінюють за дев'ятибальною шкалою: 9 – дуже смачні, 7 – смачні, 5 – середньо смачні, 3 – несмачні, 1 – дуже несмачні.

Окрім того, дають **загальну оцінку** сорту у балах (від 1 до 9). Для проведення дегустації за кожним сортом беруть очищені від обгортки кондиційні технічно стиглі качани, з розрахунку по два на кожного дегустатора. Качани одного сорту кладуть в окрему

посудину, заливають 2% розчином солі (20 г солі на 1 л води) і варять до повної готовності (коли зерно легко відокремлюється від стрижня). Дегустацію ведуть під кодами, у теплому стані. Всі сорти однієї групи досягання дегустують у день збирання врожаю.

2.12. Випробування багаторічних культур (катран, хрін, щавель)

2.12.1. Катран

Катран – багаторічна рослина, розмножується насінням та кореневими живцями. Сіють катран переважно восени одночасно з озимими зерновими. Для весняної сівби насіння обов'язково стратифікують щонайменше 100 діб за температури близько 0 °С. Сівба широкорядним способом із міжряддям 70-90 см; вагова норма висіву 8-15 кг/га, глибина загорання насіння восени 1-2 см, весною 3-4 см. Коли закладається дослід живцями, то строки і техніка садіння аналогічна культурі хрону. Дослід закладають поза сівозміною.

Догляд зводиться до весняного розпушування ґрунту та проріджування сходів у рядках на відстань 30-50 см. Культивуацію міжрядь, прополювання та захист рослин від шкідників і хвороб провадять за потреби. У наступні роки весною посіви боронують, прополюють, культивують міжряддя.

У період вегетації відзначають дати: сівби (садіння живцями), появи сходів (початку і повних), початку вегетації після перезимівлі, початку відмирання листків та збирання врожаю.

Ступінь перезимівлі виражають відсотком рослин, що збереглися до весни від загальної кількості, що увійшли у зиму, з перерахунком у бали.

Густоту стояння рослин визначають підрахунком усіх рослин варіанту перед збиранням. Урожай збирають наприкінці вегетації першого року за садіння живцями та у кінці другого року за сівби насінням. Корені підрізають на глибині 30-40 см, обчищають від землі і листя. Обліковують загальний і товарний урожай коренів у кожному повторенні. Діаметр товарного кореня має бути щонайменше 2 см. Його середню масу визначають через зважування і підрахунок усіх коренів з одного повторення.

Хрін

Хрін – багаторічна рослина, але вирощують і випробують його переважно у однорічній культурі. Розмножують вегетативно кореневими живцями.

Дослід закладають поза сівозміною весною або восени. Урожай хрону у великій мірі залежить від розміру кореневих живців, тому для садіння використовують корені біля 1 см у діаметрі та щонайменше 15 см завдовжки. Для того, щоб відрізнити верхній кінець кореня від нижнього, останній зрізують навкіс. Середню частину кореня перед садінням обтирають жорсткою тканиною, видаляючи усі дрібні корінчики. З бруньок біля верхнього кінця утворюються паростки, біля нижнього – корені.

Садять живцями широкорядно з міжряддями 70-90 см, відстань між рослинами у рядку – 30-40 см. У період вегетації відзначають дати: садіння, сходів (початку і повних), початку вегетації після перезимівлі, почату відмирання листків і збирання.

Густоту стояння рослин визначають підрахунком усіх рослин під час збирання. Збирають хрін пізно восени, коли листки починають відмирати. Щоб у подальшому він не засмічував ділянку, слід вибирати усі кореневища. За збирання листки зрізають, кореневища обтирають мішковиною і зважують. Обліковують загальний урожай у кожному повторенні.

Діаметр товарних кореневищ має бути щонайменше 2 см. Після сортування кореневища завтовшки біля 1 см залишають для садіння наступного року.

2.12.3. Щавель

Щавель – багаторічна рослина. На одному місці його вирощують щонайдовше 3-4 роки через, те що до кінця цього періоду він сильно Сіють рано весною або восени, іноді і літом. Спосіб сівби рядковий з міжряддями 50-60 см або стрічковий з відстанню між рядками

20 см та між стрічками 50 см. Під час вегетації відзначають дати: сівби, початку сходів, повних сходів, початку відростання весною, початку збиральної стиглості, збирання, початку відростання листків. Відмічають також ступінь перезимівлі за 9-баловою шкалою (9 – збереглися майже всі рослини, 1 – суцільне вимерзання).

Перед збиранням визначають візуально густоту стояння рослин та кількість цвітух. Першого року звичайно збирають листки один раз. Основні збирання починають з другого року, їх може бути три або більше. Зібране листя зважують і визначають урожай на одиницю площі. Восени листки не збирають.

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОБЛІКУ УРАЖЕННЯ ТА ПОШКОДЖЕННЯ ШКІДНИКАМИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Обліки виконують на фоні профілактичних і винищувальних заходів захисту. Це дозволяє виявити порівняльне ураження (пошкодження) сортів. Під час вегетації обліковують перед застосуванням захисних заходів.

Обліковують поширення ураження або пошкодження рослин за пробами із 100 рослин кожного варіанту, обстежуючи їх у двох несуміжних повтореннях (у п'яти місцях по діагоналі ділянки, по 10 рослин у кожному місці).

Оцінюють ступінь (інтенсивність) ураження (пошкодження) у польових умовах наступним чином:

- за рівномірного поширення ураження або пошкодження їх обліковують візуально на всій ділянці у двох несуміжних повтореннях;
- у разі нерівномірного поширення – для обліків виділяють групи з 10 рослин або пробні майданчики (50?50 см) у п'яти місцях ділянки у двох несуміжних повтореннях.

Хвороби і шкідники поділяють на три групи:

1. Ті, що зустрічаються на всіх рослинах, але за появи викликають їх повну загибель або сильне пригнічення (хвороби – чорна ніжка, в'янення та ін.; шкідники – цибулинна муха, вовчок та ін). За цією групою визначають поширення.
2. Ті, що розповсюджені майже на всіх рослинах виду, але ступінь ураження (пошкодження) буває різною (хвороби – борошниста роса, фітофтороз, іржа та ін.; шкідники – блохи, гусениці білянок, довгоносики та ін.).
3. Хвороби та шкідники, які трапляються не на всіх рослинах і уражують (пошкоджують) їх у різній мірі (хвороби – кила, жовтуха, шкідники – попелиці, прихованохоботники).

За цією групою хвороб і шкідників обліковують водночас розповсюдження і ступінь ураження (пошкодження). За ураження рослин попелицею під ступенем ушкодження розуміють ступінь заселення нею органів рослин.

Обліковують ураженість шкідливими організмами під час вегетації випробуваних дослідів, коли за вибіркового аналізу поширення хвороби (пошкодження шкідником) найбільш сприйнятливого варіанту складає щонайменше 3%, а ступінь – щонайменше 10%. Якщо на ділянках трапляється декілька шкідників (хвороб) одночасно, оцінки виконують за кожним з них окремо. При цьому оцінюють найбільш сильне ураження (пошкодження). У польовому журналі і річному звіті вказують на слабе ураження іншими хворобами або пошкодження шкідниками.

Нетоварну частину врожаю одного повторення розділяють за видами пошкодження (ураження). Відсоток уражених (пошкоджених) плодів (коренеплодів) обчислюють від загальної маси плодів (коренеплодів) даного повторення. Якщо один плід (коренеплід) уражений (пошкоджений) декількома шкідливими організмами, облік виконують за кожним окремо.

4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Для порівняння варіантів за урожайністю дослідник найчастіше використовує дисперсійний аналіз, який дає можливість встановити наявність достовірної різниці між досліджуваними варіантами і контролем за допомогою найменшої істотної різниці (НІР) за методикою Б.А. Доспехова. Статистичний аналіз дуже простий і вимагає лише уважності учнів.

Приклад. Вивчена урожайність нових сортів помідора порівняно із стандартом. Дослідження проведені в 4-х разовій повторності (табл. 1).

Завдання. На 0,05 рівні значимості докажіть суттєву різницю за урожайністю у нових сортів відносно стандарту за допомогою НІР.

Алгоритм. Вихідні дані заносять в таблицю 1.

Таблиця 1. Вихідна таблиця для аналізу урожайності (в т/га) сортів помідора

Сорт	Повторність, x				ΣV	Сере-дне значення	ΣV ²	Повторність, x ²			
	I	II	III	IV				I	II	III	IV
Стандарт	50	55	48	59	212	53,0	44944	2500	3025	2304	3481
A	53	60	45	42	200	50,0	40000	2809	3600	2025	1764
B	70	65	68	75	278	69,5	77284	4900	4225	4624	5625
ΣP ΣP ²	173 29929	180 32400	161 25921	176 30976	Σ x=690						

Порядок розрахунків.

1. Визначають суми по повторностях (ΣP) і по сортах (ΣV).
2. Умова перевірки: загальна сума X повинна дорівнювати сумам P і V.
3. Підносять кожну суму до квадрату і знаходимо їх суми:

$$\Sigma(\Sigma P^2) = 29929 + 32400 + 25921 + 30976 = 119226;$$

$$\Sigma(\Sigma V^2) = 44944 + 40000 + 77284 = 162228.$$

4. Кожне значення урожайності по сорту і повторності підносять до квадрату (x²).
5. Знаходять їх суму: $\Sigma x^2 = 2500 + 3025 + \dots + 5625 = 40882$.
6. Підносять Σ x до квадрату: $(\Sigma x)^2 = (690)^2 = 476100$.

Після проведення попередніх розрахунків проводять дисперсійний аналіз.

Загальна кількість спостережень = $N = L \cdot n = 3 \cdot 4 = 12$, де L – кількість варіантів, n – кількість повторностей.

$$\text{Корегуючий фактор } C = (\Sigma x)^2 : N = 476100 : 12 = 39675.$$

$$\text{Загальна дисперсія } C_y = \Sigma x^2 - C = 40882 - 39675 = 1207.$$

$$\text{Дисперсія повторень } C_p = \Sigma(\Sigma P^2) : L - C = 119226 : 3 - 39675 = 67.$$

$$\text{Дисперсія сортів (варіантів) } C_v = \Sigma(\Sigma V^2) : n - C = 162228 : 4 - 39675 = 882.$$

$$\text{Дисперсія залишку } C_z = C_y - C_p - C_v = 1207 - 67 - 882 = 258.$$

Результати розрахунків заносять в табл. 2 для наступного вираховування НІР.

Таблиця 2. Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів дисперсій	Ступені свободи	Середній квадрат	Критерій Фішера	
				F _{факт}	F ₀₅
Загальна	1207	11	–	–	–
Повторень	67	3	–	–	–
Варіантів	882	2	441	10,2	5,14
Залишок	258	6	43	–	–

Суми квадратів дисперсій автоматично переносять з попередніх розрахунків.

Ступені свободи розраховують в такому порядку: для загальної $N - 1 = 12 - 1 = 11$; для повторень $n - 1 = 4 - 1 = 3$; для варіантів $l - 1 = 3 - 1 = 2$; для залишку: $11 - 3 - 2 = 6$.

Середній квадрат визначають лише для варіантів і залишку, як відношення суми квадратів до кількості ступенів свободи. Так, для варіантів: $882 : 2 = 441$; для залишку: $258 : 6 = 43$.

Критерій Фішера фактичний завжди визначають шляхом ділення більшого середнього квадрату до меншого: $441 : 43 = 10,2$.

Теоретичне значення критерію Фішера (F_{05}) знаходять за спеціальними таблицями (Доспехов Б.А., 1979) (табл. 3).

Таблиця 3. Значення критерію F на 5 %-ному рівні значимості

Ступені свободи для меншої дисперсії (знаменник)	Ступені свободи для більшої дисперсії (чисельник)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	161	200	216	225	230	234	237	239
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,27	4,21	4,15
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07

Примітка. При більших ступенях свободи користуються довідковими таблицями (Доспехов Б.А., 1979).

У нашому модельному прикладі F_{05} для 2 і 6 ступеней свободи дорівнює 5,14. Більше значення $F_{факт}$ над F_{05} свідчить про наявність достовірної різниці між сортами і це дає підставу для наступних розрахунків НІР. Для цього визначають:

- помилку досліду: $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{43}{4}} = 3,28$ т/га;
- помилку різниці середніх: $Sd = \sqrt{\frac{2 \times S^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \times 43}{4}} = 4,64$ т/га;
- $НІР_{05} = t_{05} Sd = 2,45 \times 4,64 = 11,36$ т/га.

Значення t_{05} беруть із спеціальних довідкових таблиць, при відповідних ступенях свободи для залишку.

Порівнюють кожен сорт із стандартом. У випадку, коли різниця між стандартом і варіантом більше $НІР_{05}$, то новий сорт вважають високоврожайним; якщо вона менша за $НІР_{05}$, то різниці не виявлено.

У нашому прикладі різниця за урожайністю між сортом А і стандартом становить 3,0 т/га (53-50), що менше НР₀₅. Це означає, що достовірної різниці між стандартом і новим сортом не виявлено. Тоді, як між сортом В і стандартом ця різниця становить 16,5 т/га (69,5 – 53,0), що свідчить про достовірну різницю між ними.

Рекомендована література

1. Барабаш О.Ю., Сич З.Д., Носко В.Л. Догляд за овочевими культурами. – Бережани, 2008. – 67 с. (є в інтернеті на сільськогосподарському порталі www.agromage.com).
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії / [Під ред. В.О. Єщенка]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.
4. Методика державного сортовипробування с.-г. культур. Під ред. В.В.Волкодава.- Київ, 2000.- Вип. 4.- 100 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [Під ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. -[3-е вид.]. – Харків: Основа, 2001. – 370 с.
6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Под ред. В.Ф. Белика.- М.: ВО Агропромиздат, 1992.-215 с.
7. Методические рекомендации по выращиванию бахчевых культур в условиях Украины/(Под ред. Л.М. Шульгиной).- Киев, 1990.-26с.
8. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 році. – К.: Алефа, 2008. – 420 с.
9. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси і користі. – К.: Арістей, 2005. – 250 с. (є в інтернеті на сільськогосподарському порталі www.agromage.com)

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ДОРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Авторський колектив: Скалецька Л.Ф., Завадська О.В. кандидати с.-г.наук, доценти кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України.

Галузь зберігання продукції рослинництва зацікавлена у високій якості отриманого врожаю. Така продукція забезпечує менші втрати при зберіганні, високу якість готової продукції при її переробці, тому тематика досліджень може бути широкою.

Експерименти зі зберігання

І. Під час проведення досліджень зі зберігання продукції рослинництва можна вивчати: вплив факторів вирощування (ґрунтових, метеорологічних, захисту тощо) на якість та лежкість врожаю в процесі тривалого зберігання.

Якість урожаю може змінюватись і у період збирання, тому можна досліджувати:

- a) вплив ступеня стиглості на якість та лежкість урожаю;
- b) вплив строків збирання на якість та лежкість урожаю;
- c) вплив способів збирання на якість та лежкість урожаю;

Майже весь врожай, який надходить з поля, сортують, калібрують, фасують. Ці процеси можуть виконуватися як механізовано, так і вручну. В зв'язку з цим можна вивчати якість продукції рослинництва (зерна, бульб картоплі, овочів та ін.) залежно від строків та способів доробки продукції.

Оскільки виробництво продукції рослинництва має сезонний характер перед галуззю зберігання стоять великі завдання. На сьогодні недостатньо розвинена матеріально-технічна база галузі, однак у значній мірі збереженість врожаю залежить від правильності вибору:

- 1) ботанічного сорту (зерна, картоплі, овочів, того чи іншого виду продукції), строків дозрівання (ранньо-, середньо- та пізньостиглі);
- 2) способу та режиму зберігання.

Дослідження зі зберігання продукції рослинництва можна проводити з тематики:

- збереженість продукції рослинництва (зерна, бульб картоплі, овочів, плодючої, технічної сировини) залежно від режиму (температура, вологість) чи способу зберігання (різні види тари, типи сховищ);
- застосування засобів (хімічного чи природного походження), що впливають на стан та збереженість продукції рослинництва.

Експериментальна робота з переробки продукції рослинництва

II. Щороку в урожаї, в результаті різноякісності факторів впливу при вирощуванні, отримують значну кількість нестандартної продукції зі зниженою здатністю до зберігання, але придатною до переробки. Цю продукцію або використовують для годівлі худоби, або переробляють і отримують певний вид консервованої продукції. Вважаємо, що на рівні шкільного віку дослідника можна проводити дослідження з виготовлення та оцінки якості готової консервованої плодовоовочевої продукції і вивчати:

- 1) органолептичні властивості (зовнішній вигляд, смак, консистенція, запах):
 - солоної продукції (огірків, томатів та інших видів овочів) з плодів різних ботанічних сортів;
 - квашеної капусти із сировини різних ботанічних сортів;
 - натуральних консервів (натуральні консервовані овочів, томати, соки та ін.).
- 2) фізичні показники (співвідношення твердої і рідкої частини консервів).

Для успішного проведення досліджень із зазначених вище тематик бажано врахувати наступні рекомендації:

1. При проведенні досліджень зі зберігання та переробки зерна

Метою роботи таких досліджень може бути вивчення зміни показників якості зерна та продуктів його переробки в процесі зберігання залежно від: сорту; умов вирощування, режиму чи способу зберігання тощо.

Зразки зерна, які використовують у дослідженнях мають бути однотипні, вирощені в однакових умовах (якщо не досліджують умови вирощування), зібрані в однаковій стиглості.

Проведення науково-дослідної роботи розпочинається зі складання робочої програми, яка повинна включати: 1) схему дослідження; 2) місце, умови й методику проведення досліджень; 3) визначення необхідних матеріалів і сировини; 4) перелік показників фізичних та біохімічних властивостей зерна.

Наведемо приклад розробки науково-дослідної роботи на тему: «Вплив строків збирання на технологічні та насінні якості зерна пшениці сортів Киянка та Іллічівка в процесі зберігання». Для кожного сорту схемою передбачається три строки збирання – початок, середина і кінець воскової стиглості. Способи збирання, післязбиральної обробки однакові: роздільне збирання, комбайнове обмолочування, очищення на ЗАВ, сушіння на шахтній сушарці до вологості 14 % при температурі теплоносія 70 – 80 °С.

Аналізують якість зерна перед зберіганням згідно стандартів на зерно продовольче та насінне. По кожному варіанту передбачається 5 – 6-кратна повторність: 5 – 6 полотняних мішечків із зерном масою 1,5-2 кг закладають на тривале зберігання (у виробничих умовах) в масу насипу зерна на різну глибину. В схему закладаються спостереження за якістю зерна – через 3, 6, 9, 12 міс. зберігання. Враховуються втрати маси та всі показники якості продовольчого і насінного зерна: вологість, натура, скловидність, вміст і якість клейковини, об'ємний вихід хліба та його якість, схожість і

енергія проростання насіння, вміст білку, число падіння, вміст крохмалю, клейковини, зольність тощо.

Таким чином, схема дослідів включає:

- загальну технологію доведення зерна до потрібних кондицій,
- експерименти з вивчення якості зерна,
- строки закладання;
- періодичність спостережень у процесі зберігання зерна.

У другому розділі робочої програми зазначають місце проведення дослідів (господарство, сівозміна, поле), агротехніку вирощування сортів, умови вирощування і збирання урожаю, характеристику току і машин для післязбиральної обробки зерна, тип сховища, методик закладання дослідів, визначення природних втрат, якості зерна, проведення хімічних аналізів.

У третьому розділі ведуть розрахунок потреби в матеріалах: зерна для проведення дослідів, товарної оцінки, визначення показників якості, потреби в приладах, пристроях, реактивах тощо.

Перелік показників якості, які оцінюють у процесі зберігання, залежить від виду зерна та його цільового призначення. Так, якщо зберігають зерно **насінного призначення**, визначають такі показники: органолептичні (запах, колір, смак, загальний стан); вологість; енергію проростання; лабораторну та польову схожість.

Оцінку якості **продовольчого зерна** визначають за наступними показниками: органолептичні (запах, колір, смак, загальний стан); вологість; натура (для пшениці, жита, ячменю та вівса); склоподібність (рис, пшениця); кількість і якість клейковини (пшениця); вміст білку (пшениця); число падіння (жито, пшениця); хлібопекарські властивості борошна (пшениця, жито).

Дослідження якості **зерна технічного призначення** супроводжують визначенням таких показників: органолептичні (запах, колір, смак, загальний стан); натура (для пшениці, жита, ячменю та вівса); вміст ядра (просо, гречка, овес); життєздатність і здатність до проростання (ячмінь пивоварний, зерно для солоду); вміст білку (ячмінь пивоварний); кислотність (гречка); крупність (ячмінь пивоварний); вміст дрібних зерен (горох).

У спеціальних дослідів з вивчення комірних шкідників визначається показник зараженості. В усіх інших дослідів заражене зерно не допускається.

Показники якості визначають за методиками, наведеними у стандартах на методи досліджень.

До робочої програми потрібно додати схеми фізіологічних та біохімічних досліджень та зазначити методики за допомогою яких проводяться аналізи.

Приклади складання робочої програми наукових досліджень з підготовки зерна до переробки

1. Вивчення придатності зерна різних ботанічних сортів для переробки на борошно. Наприклад, потрібно дослідити залежність якості борошна від ботанічного сорту пшениці (озимої, ярої).

Для дослідів беруть кілька сортів чистого зерна ярої та озимої пшениці з ідентичною склоподібністю (вмістом клейковини) та вологістю. Маса дослідного зразка становить 3 кг. Технологія підготовки зерна до переробки має бути ідентична для всіх варіантів дослідів: зволоження, відволоження, режим роботи млина.

Зволоження зерна. Щоб довести зерно до стану ефективного подрібнення, його зволожують. Розрахункову кількість води (В), необхідної для зволоження, визначають за формулою:

$$B = M \left(\frac{100 - b}{100 - b_2} - 1 \right), \text{ мл,}$$

де М – маса зразка зерна, кг;

b_1 – початкова вологість зерна, %

b_2 – кінцева вологість зерна, %

Розраховану кількість води добавляють до зерна, змішують, залишають для відволожування, періодично перемішуючи верхній і нижній шари.

Розмелювання зерна (не більше 3 кг) по кожному варіанту на лабораторному млині, який має систему вальців, розсійників, ситовійних робочих органів. Під розсійниками розміщені ящики, куди надходять окремі фракції після просіювання.

Зважують кожну фракцію окремо, визначають кількість виходу кожного товарного сорту борошна, кількість відходів, виражають у відсотках, визначають загальний вихід борошна, висівок, втрат

2. *Визначення придатності зерна певного ботанічного сорту до різних видів помелу (оббивного, сортового: одно-, дво-, трисортного).* Для таких досліджень відбирають чотири зразки зерна пшениці (озимої чи ярої) різних сортів, але схожих за технологічними властивостями (скловидність, вміст білка, клейковини), готують до помелу як описано вище, розмелюють і визначають виходи борошна при:

- оббивному помелі
- сортовому помелі (одно-, дво- і трисортному).

При оббивному помелі на драних системах прагнуть отримати рівномірно подрібнене борошно з певною крупністю, зольністю. У лабораторному млині є і драна система, і розсійники.

Після помелу зважують окремо кожну фракцію борошна і висівок, порівнюють з існуючими нормами. Після цього аналізують отримані результати за варіантами і роблять висновок про придатність певного сорту до різних видів помелу.

Детально методики проведення досліджень зі зберігання та переробки зерна та продуктів його переробки наведена у посібниках:

- Н.Т.Савчук та ін. Технохімічний контроль продукції рослинництва. – Київ: Арістей, 2005.

- Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2006. – 204 с.

2. При проведенні досліджень зі зберігання бульб картоплі

Бульби картоплі, що використовуються для дослідження їх збереженості, повинні бути однорідними за сортовим складом, фізіологічним станом та відповідати вимогам стандарту, залежно від цільового призначення: використання у свіжому вигляді, різних видів переробки тощо.

Якщо ставиться мета визначення збереженості конкретної партії, то відбирають середню пробу бульб масою 30-50 кг. Після відбору проби проводять їх аналіз та визначають відповідність діючому стандарту. Набір облікових зразків бульб проводять відповідно до схеми досліджу.

Для обліку результатів із зберігання у насип бульб закладають фіксовані зразки в сітках масою 3 кг, а в сітчастих мішках – не менше 5 кг. Кількість зразків у кожному варіанті залежить від кількості запланованих обліків. Одночасно з аналізом бульб і закладанням на зберігання відбирають 20–25 бульб для хімічних аналізів, які будуть проводитися у визначені дослідом терміни. Їх кладуть стільки сіток (біля фіксованих зразків) скільки раз будуть

проведені хімічні аналізи під час зберігання. Із **хімічних аналізів** якості бульб досліджують вміст сухої речовини, крохмалю, загальних і редукованих цукрів, аскорбінової кислоти та ін.

Після зберігання фіксовані зразки аналізують, виділяючи фракції здорових бульб, частково пошкоджених (технічні відходи) та фракції абсолютної гнилі, ростків. Масу кожної фракції визначають окремо і вираховують її величину у відсотках від загальної маси бульб, закладених на зберігання. Сумарна кількість абсолютної гнилі, технічних відходів, ростків та втрати маси складають **загальні відходи**. За різницею визначають вихід стандартних бульб після зберігання.

Лабораторні дослідження фізіологічних властивостей бульб картоплі в процесі зберігання проводяться за показниками:

- 1) інтенсивності дихання і тепловиділення;
- 2) пошкодженості мікрофлорою;
- 3) втрати маси.

Супутні дослідження та вимірювання проводяться для уточнення окремих питань, які виникають у ході проведення основного досліді. До них відносять дослідження:

- 1) кулінарних та харчових властивостей бульб;
- 2) вмісту основних елементів, хімічного складу;
- 3) тривалості стану спокою;
- 4) ступеню заживлення механічних пошкоджень;
- 5) температурного режиму, якщо він не є предметом основного досліді.

Наведемо **приклад розробки програми науково-дослідної роботи** на тему: «Вплив способів зберігання бульб ранньо-, середньо- і пізньостиглої картоплі на її продовольчі та насінні якості».

Мета дослідження – визначити спосіб зберігання бульб картоплі певного ботанічного сорту для забезпечення найменших втрат маси і якості.

У схемі досліді зазначаються ботанічні сорти, технологія вирощування, збирання, післязбиральної доробки, дослідного зберігання. Схема закладання досліді має включати: 1) 3 – 4 способи зберігання (у стаціонарних сховищах з активним вентиляванням, у буртах, траншеях тощо); 2) вивчення якості бульб картоплі після сортування за стандартом на продовольчу та насінну картоплю; 3) дослідження органолептичних, кулінарних, технологічних, біохімічних, фізіологічних властивостей бульб тощо.

Методика закладання досліді. Для зберігання бульби вміщують у капронові чи металеві сітки по 20 – 50 шт. залежно від розміру. Кожен варіант (сорт, спосіб зберігання) повинен становити в одній повторності 200 бульб, а при 4 – 5-кратному повторенні – 800 - 1000 бульб. Сітки повторностей одного варіанта розміщують знизу, зверху, посередині бурта чи насипу в сховищі. Якщо планують спостереження за продукцією у процесі тривалого зберігання (через 2, 4, 6, 9 міс), то проби розміщують у доступних місцях.

Методика проведення контрольних оглядів. Під час кожного огляду в процесі зберігання у пробі виділяють 3 фракції: 1) здорові бульби; 2) з початковим ураженням хворобами, що кваліфікуються як технологічні відходи; 3) уражені хворобою більш як наполовину, що належать до абсолютного браку. Останні у підрахунок природних витрат не включають. Робоча програма досліджень має включати опис методик визначення показників якості (фізіологічних, біохімічних, органолептичних тощо).

Детально методика проведення досліджень зі зберігання бульб картоплі наведена у посібнику: Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2006. – 204 с.

3) При проведенні досліджень з овочевою продукцією

Вплив агротехнічних факторів на збереженість різних видів овочів вивчають, закладаючи продукцію з дослідних ділянок без сортування. У цьому разі якість продукції відображає специфіку даного варіанта.

Залежно від завдань досліджень вивчають вплив на якість і лежкість овочів – екологічних умов, строків збирання, передзбиральних і післязбиральних обробок, способів збирання і транспортування, способів і строків товарної обробки, видів тари, упаковочних матеріалів і способів упаковки, температурних режимів, газового складу повітря, вологості повітря та ін.

Дослідження факторів зберігання овочів (температури, вологості повітря, газового складу) проводять на сировині, вирощеній в однакових ґрунтово-кліматичних умовах, за прийнятою технологією для певної культури.

Підготовку облікових зразків (нумерування, зважування) проводять окремо по кожному варіанту в стислі терміни (відхилення одна доба).

Обліковими можуть бути одиничні зразки продукції або певна маса в сітках з полімерного матеріалу, мішках, ящиках, контейнерах залежно від культури, розміру партії та способу зберігання.

По кожному варіанту досліду закладають таку кількість зразків, щоб під час кожного обліку можна було б аналізувати і знімати зі зберігання не менше 4 зразків (повторностей). У дослідах користуються терезами з ціною поділки шкали не більше 5 г. Схема досліду має бути складена так, щоб в ній був обов'язково елемент порівняння (контроль).

Протягом усього періоду зберігання: систематично вимірюють температуру, відносну вологість та газовий склад повітря; здійснюють контрольні огляди.

Вимірювання температури здійснюють термометрами або дистанційними електротермометрами, термографами.

Відносну вологість повітря у сховищах і масі продукції визначають за допомогою психрометра Августа і Асмана, самописних гігрографів, дистанційних електропсихрометрів з автоматичним записом показників.

Періодичність контролю за умовами зберігання залежить від інтенсивності процесів життєдіяльності дослідної продукції при зберіганні, зміни умов зовнішнього середовища. У початковий період до настання оптимальної температури зберігання в сховищі, температуру і вологість повітря контролюють щоденно. У зимовий період температуру і вологість повітря фіксують один раз на дві-три доби. Весною ж з підвищенням інтенсивності процесів життєдіяльності капусти контроль за параметрами режиму зберігання здійснюють з такою ж періодичністю, як і восени.

Для кожного окремого виду овочів проводять біохімічні, лабораторні, фізіологічні аналізи, фіксують втрати маси та поживних речовин у процесі та після зберігання залежно від мети досліду та виду продукції.

Особливості закладання дослідів для різних видів овочів. Якщо досліджують режими чи способи зберігання, то для дослідного зберігання відбирають характерні для партії плоди. Перед закладанням визначають їх масу, характеризують їх у журналі ведення досліду. Проба невеликих коренеплодів повинна включати не менше 200 екземплярів. Один плід великих овочів (капуста, диня, гарбуз, кавун) замінює одну контрольну сітку. Якщо проби розміщують у трьох характерних місцях по висоті чи довжині насипу по 3 – 5 екземплярів, то для одного варіанта потрібно 10 – 12 плодів.

Якщо вивчають товарні та технологічні якості різних видів овочів залежно від факторів вирощування, то аналізують загальну пробу, куди пропорційно входять різні за розміром і якістю об'єкти. Щоб визначити лежкість коренеплодів (головок капусти,

цибулин) різної якості, розміру, травмованості тощо дослід закладають, формуючи різні фракції плодів залежно від їх якості.

Під час товарної оцінки в процесі та після зберігання в дослідній пробі виділяють 3 фракції: 1) здорові; 2) технологічні відходи; 3) абсолютні відходи. Визначають природні й абсолютні втрати продукції під час зберігання.

Загальні природні втрати за період зберігання визначають за сумою природних втрат по місяцях. Природні втрати за місяць розраховують з відношення різниці маси продукції до і після зберігання до її маси при закладанні.

Втрати маси V_m (%) обчислюють за формулою:

$$V_m = \frac{M_1 - M_2}{100} \times 100,$$

де M_1 та M_2 – маса продукції відповідно при закладанні на зберігання і наприкінці його, кг.

Якщо в досліджуваній пробі при помісячному обліку виявляють плоди, уражені хворобами, то в розрахунок втрат маси їх не беруть.

Абсолютні втрати при зберіганні визначають за кінцевою масою продукції після зберігання. Наприклад, зберігалось 50 кг моркви. За період зберігання втрати маси становили 4,5 %, а абсолютні відходи – 6,5 %. Загальні втрати маси обчислюють після визначення природних втрат. Наприклад, 4,5 % втрат маси для 50 кг моркви становитимуть 2,25 кг ($50 \cdot 4,5 \div 100$). Маса моркви, що лишилась на кінець зберігання, – 47,75 кг ($50 - 2,25$). Звідси абсолютні відходи: $47,75 - 6,5 \div 100 = 3,1$ кг. Загальні втрати становитимуть 5,35 кг ($2,25 + 3,1$), або 10,7 % ($50 \cdot 5,35 \div 100$).

Визначення лежкості столових коренеплодів

Лежкість овочів знижується у результаті порушень агротехніки вирощування. УНДІ овочівництва та баштанництва вивчена залежність втрат під час зберігання від факторів вирощування на основі їх складені відповідні формули.

Для моркви збереженість (З) залежить від тривалості вегетаційного періоду (В), суми температур (Т), опадів (Оп), а також кількості внесених добрив (кг/га д.р.) NPK і виражається такою формулою:

$$Z = 109,908 - 0,112 В - 0,001 Т - 0,012 Оп - 0,043 N + 0,011 P + 0,043 K$$

Завдання:

1. Взяти дані агрохімічних показників, метеорологічних факторів.
2. Закласти коренеплоди моркви на тривале зберігання (не менше 6 місяців); проаналізувати збереженість коренеплодів моркви на кінець зберігання. Зробити висновок про можливість використання формули в практиці вирощування та зберігання моркви.

Визначення збереженості головок капусти

Значний вплив на лежкість головок капусти мають дози добрив (NPK). Причому вплив доз добрив є різним, залежно від типу ґрунту, на яких вирощуються капустані. Тому, для різних типів ґрунтів для розрахунку лежкості головок капусти рекомендують використовувати різні формули, зокрема лежкість (З) головок капусти для дерново-підзолистих ґрунтів розраховують за наступною формулою:

$$Z = 77,448 - 0,032 N - 0,001 P + 0,015 K,$$

де N, P, K – дози внесених добрив, кг/га д.р.

Для чорноземних ґрунтів користуються такою формулою:

$$Z = 72,143 - 0,094 N + 0,025 P + 0,035 K.$$

Для торф'яних:

$$Z = 72,143 - 0,094 N + 0,025 P + 0,035 K.$$

Завдання. У дослідях з вивчення впливу доз добрив на лежкість головок капусти:

- 1) визначити якість головок капусти (товарну) після збирання;

- 2) визначити якість та збереженість головок капусти за результатами тривалого зберігання;
- 3) визначити потенційну збереженість за рекомендованою формулою і порівняти з даними фактичного аналізу головок капусти в кінці зберігання.

**Орієнтовні теми науково-дослідних робіт
зі зберігання бульб картоплі та овочів**

1. Виявлення оптимальних режимів і умов (способів) тривалого зберігання бульб картоплі різного цільового призначення в розрізі рекомендованих сортів (продовольчого, технічного чи насінного призначення).
2. Виявлення оптимальних режимів і умов (способів) тривалого зберігання овочів і капусти, коренеплодів, цибулевих, плодових (по одній культурі).
3. Вивчення впливу різних технологій вирощування, збирання (строків, способів) на якість і лежкість отриманого врожаю овочів, картоплі.
4. Вивчення ефективності зберігання картоплі, овочів у різних типах сховищ

4. При проведенні досліджень з плодоягідною продукцією

Об'єктом дослідження в садівництві та ягідництві є плоди районованих, перспективних, інтродукованих сортів. При вивченні лежкості плодів нових сортів чи гібридів за контроль беруть районований сорт ідентичного терміну досягання, лежкість якого вже добре вивчена.

Досліди з вивчення впливу умов вирощування, термінів збирання, тари та пакувальних матеріалів, передзбиральної і післязбиральної обробки на лежкість плодів проводять на 2-3 районованих сортах з відомою тривалістю і режимом зберігання.

Відбір продукції, призначеної для дослідного зберігання. Плоди і ягоди для зберігання відбирають в саду або місцях, де розміщений зібраний урожай. Збирають плоди в оптимальному для кожного ботанічного сорту ступені знімальної стиглості і пакують у стандартні ящики. Продукцію у день збирання обов'язково розміщують в умови, що відповідають умовам контрольного варіанта зберігання.

Плоди відбирають з типових дерев, які вступили в період товарного плодоношення. Кількість дерев залежить від кількості їх у насадженні, але проби потрібно відбирати не менше як із трьох, краще – з 10-15 дерев. Усі плоди збирають в один період. На зберігання відбирають плоди першого товарного сорту. У лабораторних дослідах із зберігання плодів кожного ботанічного сорту має бути 10-20 кг.

При закладанні досліду в робочому журналі описують стан дерев, з яких збирали плоди, особливості вегетаційного періоду. Під час ревізії відзначають фізіологічні особливості сорту: ураження хворобами, дефекти шкірки, схильність до фізіологічних хвороб. На початку і в кінці обов'язково проводять оцінку за фізичними, біохімічними та органолептичними показниками.

Під час проведення дегустації зазначають стиглість плодів, зовнішній вигляд, стан м'якоті (соковитість, борошністість тощо), ароматичність, смак.

Кожний зразок супроводжується етикеткою. Її краще виготовляти з твердого матеріалу, присвоювати певний номер. У польовому журналі цей номер розшифровується.

Маса кожної проби, що закладається на зберігання, має бути не менше як 10 кг, але величина її, як правило, залежить від виду досліду. Проби вкладають у стандартний ящик, який прийнятий на виробництві (за винятком випадків, коли вивчають види тари для зберігання, види пакування тощо).

При зберіганні продукції у холодильниках в умовах звичайного газового середовища, основними факторами, що впливають на фізичні, біохімічні та фізіологічні зміни в плодах, є температура та відносна вологість повітря.

У пошуку оптимальних параметрів зберігання дослідні плоди (залежно від виду продукції) зберігають в діапазоні температур від -2°C до $+4^{\circ}\text{C}$ з коливанням у межах режиму не більше $0,5^{\circ}\text{C}$ та між режимами – не менш як 2°C . Відносна вологість повітря має становити 75–95 % і залежить, насамперед, від сорту, що зберігається, умов вегетаційного періоду (запасу сухої речовини).

У процесі зберігання проводять спеціальні контрольні огляди (ревізії) дослідних плодів з метою виявлення їх стану. При огляді аналізують не менш як 3 проби (маса проби не менш як 5 кг). На основі даних товарного аналізу визначають сортність плодів, характеризують причини зміни.

Кількість оглядів плодів під час зберігання залежить від завдань досліджень:

- при вивченні лежкості нових сортів ранніх термінів досягання (літні і осінні сорти) перший огляд проводять через 15 днів після закладання продукції на зберігання, для зимових сортів – через 2–3 місяці, надалі – щомісяця;
- якщо досліджують вплив якихось факторів (агротехнічних чи зберігання) на лежкість продукції оцінка якості проводиться при закладанні на зберігання та в кінці зберігання.

Огляди проводять 1 чи 15 числа одночасно у всіх варіантах.

Методика визначення показників якості плодоягідної продукції

При закладанні та оглядах контролюють такі показники:

- 1) органолептичні;
- 2) товарні (стан стиглості, вихід товарних плодів);
- 3) кількість пошкоджень по видах та ступенях пошкоджень:
 - хвороби грибні;
 - хвороби бактеріологічні;
 - хвороби фізіологічні (загар, плямистість, гниль сердечка тощо);
- 4) природні втрати маси;
- 5) біохімічні аналізи (у здорових плодах) за тими ж показниками, що визначалися в плодах до зберігання.

У кінці досліджу відбирають пробу з 5-10 плодів, які витримують при кімнатній температурі протягом 5-10 днів для визначення реакції плодів на зміну температури після зберігання.

Для визначення щільності плодів зі шкіркою та щільності м'якуша (не менше 30 плодів) проводять по 3 визначення по кожному варіанту пенетрометром.

Біохімічні аналізи проводять з визначенням таких показників:

- суха речовина за ГОСТ 285614;
- суха розчинна речовина – на рефрактометрі за ГОСТ 8756.2-70.0-82;
- цукри (поляриметричним методом за Вознесенським В.Л. та ін., 1962), за Бертраном (ГОСТ 13192);
- загальна кислотність за ГОСТ 25555.0-82;
- пектинові речовини – карбазольним методом (Арасимович В.В. та ін., 1970);
- фенольні сполуки (за реактивом Фоліна-Деніса);
- аскорбінова кислота – з використанням розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу чи за методикою Муррі;
- арбутин у плодах груші (йодметричним методом);
- нітрати – іонметричним методом.

Для виконання зазначених аналізів при закладанні досліджу і при кожному огляді (ревізії) відбирають зразки масою 6–8 кг у тому числі для біохімічних і органолептичних аналізів – 4 кг, для аналізу фізіологічного стану – 2 кг.

Органолептичну оцінку сировини проводять за такими показниками:

- оцінка зовнішнього вигляду плодів;
- дегустаційна оцінка в різні ступені стиглості.

Оцінку зовнішнього вигляду здійснюють у такій послідовності та за такими показниками:

- розмір і однорідність плодів;
- відношення найбільшого діаметра плоду до його висоти (індекс плоду);
- наявність ребристості, нерівностей і деформації;
- ступінь стиглості плодів за зовнішнім виглядом (нестиглі, достигаючі, стиглі, перестиглі);
- характер основного забарвлення, розмір і характер покривного забарвлення, його інтенсивність і площа (добре забарвлені – покривне забарвлення займає більше 1/2 поверхні плоду, середньо- забарвлені – забарвлені окремі ділянки поверхні, незабарвлені – покривне забарвлення відсутнє або слабо помітне);
- стан шкірки плодів: наявність ознак іржі, бородавок, пошкодження шкірки фізіологічними хворобами;
- побуріння (загар), плямистість та ін.; ступінь ушкодження шкірки (велика – плямистість займає більше 1/2 поверхні плоду, середня – до 1/2, слабка – уражені невеликі ділянки шкірки), інтенсивне ушкодження (побуріння з одночасним інтенсивним потемнінням шкірки: слабким, середнім, сильним);
- в'янення плодів (значне – добре виражене, середнє – візуально слабо помітне, слабе – помітне лише при легкому натисканні на плід);
- наявність і ступінь ураження пухлістю, мокрим опіком, склоподібністю.

Органолептичну оцінку плодів проводять як при закладанні досліду, так і під час кожної контрольної ревізії, після отеплення плодів, а також у кінці зберігання.

У період зберігання візуально відмічають стан стиглості плодів із зазначенням ступеня стиглості (незрілі, початок споживчої стиглості, споживча стиглість, початок перезрівання, перезрівання). Також зазначають загальну дегустаційну оцінку на кожен період за п'ятибальною шкалою за зовнішнім виглядом, смаком, забарвленням, станом м'якуша.

Для дегустації використовують зразок не менше як 2 кг. Плоди повинні бути типовими для даного варіанта. Щоб виявити зміни всередині плоду, розрізують не менш як 10 плодів. При цьому виявляють такі дефекти як побуріння м'якоті, підшкірну плямистість тощо. Результати органолептичної оцінки виражають за п'яти бальною шкалою окремо за зовнішнім виглядом, смаком, а також виводять загальну оцінку.

Крім індивідуальної дегустації, також проводять дегустації комісіями, щоб було доповнення у вигляді поправки на різноманітність смаку і сприйняття об'єкта оцінки. Комісія складається не більш як із 10 осіб, які добре знайомі з об'єктом дослідження і методами дегустаційної оцінки. Як правило, засідання дегустаційної комісії організують після закінчення зберігання.

5. При постановці експерименту зі зниження втрат продукції рослинництва під час збирання

Нескладними, але досить важливими в практиці виробництва продукції рослинництва є дослідження спрямовані на вивчення можливостей зниження її втрат під час збирання.

Приводимо дані наукових досліджень і багаторічної практики, якими можна керуватися при виборі теми експерименту.

Відомо, що розтягування періоду збирання врожаю призводить до втрат в середньому:

- до 10 % зернових;

- до 5-6 % фактичного врожаю коренеплодів, цукрових буряків, бульб картоплі, насіння соняшнику;
- 8 % фактичного врожаю плодоягідної продукції;
- 11-13 % фактичного врожаю овочів і кормових культур.

Розв'язувати проблеми зниження втрат потрібно кількома шляхами:

- а) достатньою забезпеченістю збиральної техніки;
- б) якістю роботи цієї техніки;
- в) правильним вибором строків та режимів роботи збиральної техніки.

Важливо врахувати кількісні втрати: від недомолоту, просипання в комбайні, при транспортуванні, від самоосипання зерна, при запізненні чи подовженні строків збиральних робіт, а також при виляганні посівів.

Звернути увагу на якісні втрати – від механічного травмування (дроблення, плющення). Звернути увагу на якість зерна перед збиранням (ознаки дії засухи, шкідників).

Кращою тривалістю збирання ранніх зернових є 10-12 днів.

2.1. Особливості дозрівання окремих зернових культур. Необхідно врахувати наступні особливості дозрівання окремих зернових культур:

Озима пшениця: при перестоюванні або при тривалому зберіганні у валках – осипається; оптимальний строк збирання – перша половина фази воскової стиглості. При повній стиглості (вологість 18 %) застосовувати пряме комбайнування.

Жито озиме: при перестоюванні осипається. Оптимальні строки збирання – фаза воскової стиглості. При роздільному збиранні потрібна висока стерня.

Ячмінь озимий: при настанні повної стиглості колос стає ламким, тому необхідне пряме комбайнування. Для роздільного способу збирання – середина воскової стиглості.

Пшениця м'яка яра: при дозріванні осипається, починають збирання роздільне – в восковій стиглості, при повній – прямим комбайнуванням.

Пшениця тверда яра: перезрілий колос розсипається на окремі колоски. Роздільно треба збирати в середині воскової стиглості. Добрі результати отримують при прямому комбайнуванні.

Овес: дозріває нерівномірно як в масі, так і в волоті (спочатку верхня частина, потім середня, потім нижня). Тому при ранньому збиранні в зерновій масі переважають нерівномірні за виповненістю зерна, при перестоюванні – втрачаються зерна з верхньої частини волоті. Оптимальний термін збирання роздільним способом – фаза воскової стиглості зерен у середній частині волоті.

Просо: волоті досягають нерівномірно. Збирають роздільним способом. Починають збирання у валки, коли в волоті дозрівання становить приблизно 90 % зерен. Скошують просо в валки спеціально підготовленими жатками: на планки мотовило роблять прорезинені накладки для зниження втрат від осипання при ударі волоті. У вологі роки ядро проса уражається темними плямами: від крапок до повного почорніння. Маса 1000 зерен знижується. При вмісті в пшоні зіпсованих ядер більше 3 % колір каші набуває сірого кольору, смак погіршується. Тому збирати просо потрібно збирати в стислі терміни.

Для зниження втрат при підбиранні валків проса з вологістю зерна близько 19 %, в цей час солома має вологість 37,5 %, солома – 20,5 %. Використовують пристосування ПКК-5. При цьому лушення зерна знижується з 12 до 5 %, подрібнення – з 7 до 1,5 %. Продуктивність комбайна з ПКК-5 складає 2 га/год.

Гречка: схильна до осипання, тому приступають до збирання, коли 75–80 % насіння має нормальне (коричневе) забарвлення. Збирають роздільним способом. Лише зріджені посіви – прямим комбайнуванням.

За даними науково-дослідних установ втрати зерна від осипання на 5-й день після настання повної стиглості складають 4, 8-й – 8, 10-й – 12, на 12-й – 28 % від біологічного врожаю зерна.

Втрати зерен з одного колоска на 1 м² посівів озимої пшениці – це 27 зерен загальною масою 1,35 г, а при збереженні цього колоска на 1 га додатково збирається 13,5 кг зерна.

Багато втрачається зерна від неправильного налагодження жаток та інших робочих органів комбайна. Для цього попередньо визначають врожайність, соломистість, ступінь стиглості, забур'яненість, вологість. Залежно від визначення цих показників визначають спосіб збирання, напрямок, швидкість, необхідну ширину захвата жатки. Вибирається швидкісний режим органів.

Потім зосереджують увагу немолотильному агрегаті, очисних, соломотрясі. Ці вузли контролює механізатор постійно.

Пряме комбайнування застосовують на сухих, рівномірно дозрілих, схильних до полягання (осипання), зарослих бур'янами посівів.

Роздільне збирання застосовують в суху погоду, зерно на тік в цей період може надходити з меншою вологістю.

Слідкують за швидкістю мотовила: при збільшенні швидкості обертів з 3-х до 5 м/с втрати зерна зростають вдвічі.

Скошування найкраще вести на висоті 2/3 їх довжини. Мотовило від ножа – на відстані 12 см, кут нахилу граблин 15–30° вперед. Добрий результат дає зняття мотовила.

Стерня мусить бути висотою 20–25 см. Чим вищий зріз, тим > втрата зерна.

При прямому комбайнуванні полеглих хлібів 60–90 % загальних втрат припадає на жатку.

Регулюють різальний апарат, ланцюги транспортера, камери похилений мотовильний барабан (число обертів установка за висотою підбарабання).

При двох барабанах, швидкість обертів першого є нижчою. Підбарабання опускають до тієї міри, щоб недообмолот не перевищував допустимої величини 0,5 % (одно зерно на 10 колосків). Для колосків, що важко обмолочуються, підвищують число обертів барабана і встановлюють менші зазори.

При збиранні насінних посівів, а також сухої маси чистота обертів 1-го барабана зменшують до 800–850 об/хв., зазори збільшують до 25–30 мм на вході і 12–25 мм на виході, а другою – 900–950 об/хв., зазори відповідно 20–22 мм і 8–10 мм.

Озире жито обмолочують більше м'яким режимами, як пшеницю і ячмінь: частота обертів барабана має становити 800–900 об/хв., зазори 18–26 мм.

У комбайнах стежать за роботою вентиляторів: можна регулювати частоту обертів колеса вентиляторів. Середня швидкість 700 об/хв. Також відкриття решіт регулюють залежно від кількості і якості зерновороха. Спочатку заслінки вентилятора відкривають повністю, жалюзі верхнього та нижнього решіт, а також подовжувач решіт встановлюють в середнє положення. В такому положенні комбайн працює 3-5 хв.

Якщо в зерно йде полова, то збільшують відкриття жалюзі верхнього решета та подовжувача, а також нахил подовжувача. Якщо в елеватор потрапляє зерно, то збільшують нахил решета.

Якщо ворох вологий, то більше відкривають жалюзі верхнього решета, а жалюзі нижнього решета відкривають так, щоб зерно не пішло в колосовий шнек. Щиток шнека встановлюють в верхнє положення. Зазори і частота обертів барабана контролюють за допомогою щупа і шаблона.

При налагодженні режиму роботи комбайн робить пробні заїзди: проходить 50-100 м і зупиняється. Якщо за жаткою в межах рамки (0,7?0,71=0,5 м²) на ґрунті залишається до 1,5

зерен, то це означає, що жатка відрегульована на оптимальний зріз. Якщо ж неправильно зрізані колоски, то регулюють робочі органи жатки.

Одночасно при пробному заїзді, якщо виявлені втрати зерна від недомолоту (перевіряють 10 колосків соломкопнувача), то зменшують зазор між барабаном та підбарабанням. Якщо ж недомолот лишається при наступному пробному заїзді, то збільшують число обертів ротора барабана. Якщо ж і після цього недомолот не зменшується, то зменшують швидкість руху комбайна.

Якості очистки зерна добиваються регулюванням роботи молотильного апарата при появі в полові зерна чи недомолочених колосків перевіряють стан і чистоту решітки підбарабання, а потім послідовно зменшують відкриття жалюзі верхнього решета, зменшить струмінь повітря, збільшити кут нахилу подовжувача верхнього решета і відкриття його жалюзі і, нарешті, знизити швидкість руху комбайна.

Якщо в полові зерна немає , а в бункері воно засмічене, то після регулювання мастильного апарату, зменшують відкриття жалюзі верхнього та нижнього решіт, потім посилити струмінь повітря і зменшити нахил нижнього решета хлібів.

При збиранні зернових при стеблостої вологості, полеглому, керуються рекомендаціями інституту механізації.

Найкращі технічні показники має **рис**, коли роздільне його збирання здійснюють при вологості 19-23 %, що відповідає наявності у волоті 89-90 % зерен повної стиглості.

Тривале перебування скошеного рису в валках збільшує його тріщинуватість. Якщо валки лежать на ґрунті, то можливе пожовтіння і розтріскування зерен.

Валки обмолочують, коли вологість зерна становить 16-17 %. Застосовують подвійний обмолот; перший роблять за м'якого режиму (вимолочується 80-85 % зерна); другий – через один-два дні з більш високою частотою обертів ротора барабана. Залежно від марки комбайна – це 520-650 об/хв., а зазори встановлюють в межах 14–16 мм на вході та 4–5 мм на виході. Жалюзі решіт і заслінки вентилятора повністю відкривають.

Соняшник: збирають при вологості зерна 18–20 %. На другий день після збирання насіння вже мусить мати вологість до 8–9 %, тобто його треба зразу сушити.

Запізненням зі збиранням призводить до втрат: осипається найважче насіння, підвищується кислота, число олії насіння (вище 1,5 вже непридатне для харчових цілей). Щоб втрати були мінімальними перед початком збирання роблять контрольний обмолот, визначають врожай та втрати.

6. При проведенні досліджень з переробки плодоовочевої та ягідної продукції

У зв'язку з постійним сортооновленням виникає необхідність у вивченні придатності плодоовочевої продукції до переробки. Найпоширенішими способами консервування є біохімічний, фізичний та хімічний.

При дослідженні здатності до переробки слід користуватися технологічними інструкціями та рекомендованими рецептурами. При всіх способах переробки необхідно однаково вимогливо відноситися до всіх складових рецептури, які забезпечують отримання готової консервованої продукції:

- 1) сировини (однорідність за розміром, ступенем стиглості, терміном виготовлення тощо);
- 2) води;
- 3) спецій;
- 4) матеріалів – додаткових складових рецептури.

Також обов'язковою умовою повинна бути ідентичність технології та режиму консервування для всіх варіантів переробки. Важливим є також вибір та підготовка тари для консервування.

Якщо стоїть завдання розширити асортимент продукції, то досліджуються різні рецептури зі зміною основної сировини, поєднанням різних видів спецій, видів тари тощо. Проте для порівняння обов'язково виготовляють продукти за стандартною технологією, з використанням стандартних рецептур, рекомендованих режимів обробки складових рецептури, стерилізації, охолодження, видів тари і т.д.

Оцінка якості сировини залежно від видів сировини при технічному аналізі враховують такі основні показники: вміст м'якоті та неїстівних частин (кісточок зерен, шкірочки, плодоніжок, гілочок тощо), а при дослідженні сорту на придатність для одержання соків також і вміст соку.

Величину плодів визначають залежно від їх розмірів по середньому зразку, використовуючи від 10 до 100 плодів. При визначенні вмісту неїстівних частин (відходів) після зважування проби з 50 плодів неїстівні частини – кісточки, шкірочки, плодоніжки – відділяють і зважують, після чого вираховують їх вміст (у %) до початкової кількості плодів.

Вміст м'якоті визначають за різницею маси всієї проби (цілих плодів) та маси неїстівних частин, вирахованою у відсотках до початкової кількості плодів.

Для визначення **вмісту соку** з середньої проби плодів або ягід відбирають зразки масою не менше 1 кг, подрібнюють на дробарці або м'ясорубці (у кісточкових плодах попередньо видаляють кісточки) і з подрібненої маси віджимають сік за допомогою соковижималки або преса. Вміст соку визначають за різницею між масою проби і масою вижимок (враховуючи кісточки), вирахованою у відсотках до маси всієї проби.

Для вивчення **збереженості біологічно-цінних речовин**, необхідно ретельно визначити їх вміст в їстівній частині плоду. При закладанні ягід, плодів у тару потрібно обов'язково зважувати закладену кількість як сировини, так і заливки.

При виготовленні будь-яких видів консервованої продукції обраховують втрати сировини (відходи, природні втрати при зберіганні), матеріалів тощо.

Кожен варіант переробки здійснюють у 5-6 кратній повторності. Закладання на зберігання також ведеться у 5-6 кратній повторності.

Аналіз консервованої продукції проводять залежно від схеми досліду: якщо досліджують збереженість вітамінів, то може бути визначення вмісту досліджуваних вітамінів одразу після переробки, а також у процесі тривалого зберігання. Якщо ж вивчається консервована продукція лише за показниками, які закладені у вимогах відповідних стандартів, то оцінка якості консервованого продукту мусить бути проведена не раніше, ніж через два місяці після переробки. Для консервів з однорідною консистенцією лабораторна проба для технохімічних аналізів відбирається в кількості 2 кг (варення, соки тощо). Для аналізу консервованої продукції, що складається з рідкої та твердої фаз (компоти, плоди в сиропі, плоди у воді тощо) необхідно, щоб для технохімічного аналізу твердої частини було не менше 1,5-2,0 кг, заливки – 1 кг.

Оцінка якості свіжої та консервованої продукції (до і після зберігання) проводиться відповідно до вимог існуючих стандартів. Технохімічні аналізи проводять за існуючими методиками.

Режими зберігання та переробки продукції повинні бути строго витримані.

Приклад складання робочої програми з переробки плодоягідної продукції

Наведемо приклад розробки теми «Вивчення технохімічних властивостей ягід суниці районуваних сортів та збереження біологічно активних речовин залежно від способів переробки і тривалості зберігання готової продукції».

Схема досліду включає, наприклад, два сорти (Коралова і Десна), 5-6 строків збирання та 3-4 варіанти переробки (варення, джем, сік, компот), три строки зберігання (3, 6 і 9 міс).

Місце проведення досліджень – господарство, де вирощують суниці, лабораторії для виконання технохімічних досліджень та переробки. У вегетаційний період здійснюють спостереження за фазами розвитку, вологістю, температурою повітря, кількістю хмарних та сонячних днів. Починаючи з першого збирання, відбирають дозрілі ягоди для технохімічного аналізу. У день збирання проводять технохімічний аналіз за такими показниками: маса, форма ягід, кількість неїстівних відходів, вміст сухої та сухої розчинної речовини, титрована кислотність, вміст цукрів, вітаміну С та Р- активних речовин.

У період масового 3-4-го збирання планується дослідне консервування. Попередньо розраховують потребу в ягодах, цукрі, банках тощо. Якщо аналіз збереженості речовин, зміни якості продукції проводять у 3 строки, то для кожного варіанта переробки по кожному сорту слід виготовити по 5-6 банок консервів. Консервовану продукцію виготовляють за встановленими для даного виду переробки технічними умовами. Продукцію, яку закладають у банку, обов'язково зважують (ягоди окремо, сироп окремо тощо). Дотримуються рекомендованого режиму стерилізації, особливу увагу приділяють величині протитиску. Нумерують банки на металевих кришках (розшифровку варіанта подають у журналі).

Через певний строк зберігання консервовану продукцію аналізують. У день відкривання банки проводять дегустаційну оцінку, зважують тверду і рідку фракції компотів для визначення вмісту біологічно активних речовин і розрахунку їх збереженості щодо вихідної.

За результатами проведеної роботи готують науковий звіт. Він включає: назву теми, вступ, огляд літератури по темі, мету дослідження, схему, методику закладання досліду та проведення окремих аналізів, результати досліджень, висновки про економічну ефективність рекомендованого заходу.

Детально методика проведення досліджень зі зберігання та переробки плодоовочевої продукції наведена у посібнику: Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2006. – 204 с.

СЕКЦІЯ «ПСИХОЛОГІЯ»

Автор: доктор психологічних наук, доцент Мороз Л.І.

Наукова робота учнів-членів малої академії наук України може мати як реферативний, так і дослідницький характер. У першому випадку її пишуть на основі аналізу й узагальнення літературних джерел: монографій, брошур, статей, методичних рекомендацій і т.п. Можна використовувати офіційні статистичні дані, Інтернет-ресурси та інші джерела інформації, які мають бути достовірними. Учень повинен узяти з літератури основний матеріал, який стосується проблеми, що вивчається, викласти його сутність та дати оцінку опрацьованим джерелам, тобто висловити свою точку зору стосовно проблеми, логічно обґрунтувати обрану тему, її наукову та практичну актуальність, викласти власні ідеї, пропозиції, зробити наукові або методичні висновки, корисні для суспільної практики.

У другому випадку, коли робота має дослідницький характер, учень використовує як науково-методичну літературу, так і власні спостереження, зібрані фактичні дані, може висувати власні гіпотези й перевіряти їх обґрунтованість експериментально. Наукова робота такого типу повинна мати теоретичну частину (до 30-49% загального об'єму), виклад

методики дослідження, особисто отриманих експериментальних даних, їх аналіз та узагальнення, порівняння з іншими науковими даними, висновки.

В обох випадках слід приділити увагу аналізу актуальності теми дослідження, навіть якщо вона здається автору очевидно. Не виключено, що тема є актуальною тільки для самого автора, в силу його вікових чи психологічних особливостей та неосвіченості. Варто уникати глобальної постановки проблеми на рівні «Проблема свідомості в психології», адже реальної проблеми може і не бути, або вона настільки складна, що вирішити її не можливо в невеликій за обсягом науковій праці. Деякі автори вважають актуальними ті проблеми, які раніше не досліджувалися. Можливо, що їх досліджувати не потрібно?

Як правило, дослідження наукової роботи складається з *семи* етапів.

Перший етап включає вибір напрямку дослідження, обґрунтування значення досліджуваної проблеми, формулювання теми, визначення об'єкту, предмету, мети та завдань дослідження.

Другий етап дозволяє визначити завдання дослідження на основі проведеного літературного огляду стану проблеми, яка вивчається під кутом зору його мети. Тут важливо з'ясувати стан розробленості проблеми, окреслити положення, які є наукового доведеними та загальноновизнаними й коло питань, що не розроблені або стосовно яких точиться наукова полеміка. Саме на них і варто зосередитися молодому досліднику.

Третій етап включає висунення гіпотези та розробку теоретико-методологічних засад дослідження.

Четвертий етап полягає у розробці програми та методики експериментального дослідження.

П'ятий етап – проведення експериментального дослідження, опрацювання даних, їх вклад в належному обсязі, аналіз, інтерпретація та узагальнення. На цьому етапі важливе значення набуває подача автором отриманих даних в описовій чи кількісній формі, зокрема у вигляді таблиць, діаграм, графіків, якісний та кількісний аналіз цих даних, який є суттю наукової роботи

Шостий етап – формулювання наукових висновків і практичних рекомендацій за результатами дослідження.

На *сьомому* етапі проводиться літературне оформлення роботи і безпосередня підготовка до її захисту.

Назва (тема) наукової роботи повинна бути чітко сформульована та ясно розкривати зміст (предмет) дослідження. Добре, якщо автор може розкрити співвідношення та відмінності об'єкта та предмета дослідження, розуміє, що контингент, на якому проведене дослідження (наприклад, учні 5-6 класів середньої школи) й предмет дослідження (наприклад, динаміка психічного стану людини впродовж дня) – різні речі.

Тема наукової роботи - складова частина певної наукової проблеми, яку необхідно розкрити як розрив між відомим та невідомим, протиріччя між бажаним та наявним станом речей, яке можна усунути (вирішити проблему) певним чином, Дослідник має довести, що пропонуване їм нове рішення проблеми є більш ефективним, ніж існуючі досі, що пропонувані ним рекомендації є корисними.

Важливою складовою наукової роботи є програма дослідження, яка являє собою розгорнутий план дій, коли вказана послідовність і зміст етапів теоретичної й експериментальної роботи, зокрема наводяться відомості про експериментальну вибірку, її кількісні та якісні параметри, обґрунтовується її репрезентативність. Якщо за результатами дослідження планується порівнювати між собою експериментальну та контрольну групи, то слід пояснити, чим вони подібні, в чому їх відмінність.

Система прийомів і засобів, які використовуються у дослідженні, опис сукупності методів¹, тлумачиться нами як методика. Вона відповідає на питання: як, яким способом проводити дослідження?

Методи дослідження вибираються з урахуванням специфіки завдань, які поставив перед собою дослідник. Вони значною мірою визначають форми організації експериментальної роботи, загальну методологічну орієнтацію автора й результативність дослідження. У зв'язку з цим, особливо досліднику-початківцю, необхідно добре продумати логіку наукового пошуку, довести доцільність використання саме обраних методик вирішення поставлених завдань, їх переваг перед аналогічними.

Проаналізуємо, які методи доцільно використовувати при вирішенні конкретних завдань дослідження.

При вирішенні завдань роботи носить реферативного характеру, буде природним превалювання методів "теоретичного пошуку", які автор вибирає з урахуванням особливостей проблеми і своїх можливостей, а також застосування певної конкретно-методичної концепції для дослідження обраної проблеми.

Отже при теоретичному дослідженні, коли потрібно дати загальну характеристику основних понять, явищ, процесів дослідження, виявити їх основні компоненти, обґрунтувати критерії, за якими можна аналізувати ці поняття, встановити можливі рівні функціонування і розвитку, обійтися без теоретичних методів дослідження, звичайно, неможливо. Сказане означає, що теоретична робота не повинна перетворитися в «цитатник». Не слід зловживати цитатами (максимум – абзац тексту з першоджерела), адже ніхто не сумнівається у працелюбності дослідника. Більш цікаво дізнатися про його власні думки з приводу наведених позицій вчених – з чим він згодний, а з чим – ні, чому не згоден і що сам може запропонувати.

До групи теоретичних методів відносять аналіз і синтез даних, що наводяться в наукових джерелах, методи абстрагування і конкретизації, моделювання, мисленевий експеримент. В певних галузях науки виокремлені специфічні теоретичні процедури, наприклад, семіотичний аналіз походження термінів (аналіз етіології понять, історії їх виникнення та використання), історичний (з акцентом на тому, як змінювалися погляди вчених на певну проблему в різних історичних умовах), порівняльний – як тлумачаться певні проблеми в різних країнах (порівняльна педагогіка, юриспруденція і т. ін.).

Допоміжними засобами аналізу можуть стати хронологічні (порівняльні) таблиці, з яких буде видно, хто з вчених, в які роки які погляди висловлював, як вони змінювалися та збагачувалися, які суперечки виникали. Які нові проблеми поставали на тлі вже вирішених.

Яскравими прикладами успішного теоретичного дослідження є сформульовані за їх результатами закони таких наук, як фізика, хімія, психологія. Йдеться про закони, сформульовані Ньютоном, Ейнштейном, періодичний закон Д. Менделєєва й психофізичний закон Вебера-Фехнера.

Теорія становить цінність тоді, коли вона точно описує певне явище, пояснює її суть, дозволяє точно прогнозувати перебіг подій та впливати на них на свій розсуд. В якості прикладів нагадаємо теорію сновидінь З. Фрейда, теорія спадковості Менделя й т. ін.

При проведенні експериментального дослідження використовують емпіричні методів. Йдеться про пошукові або так звані пілотні дослідження, коли науковець збирає факти для того, щоб зрозуміти, чи існує проблема взагалі, які її типові риси й особливості. Для такого дослідження характерне застосування методів спостереження, бесіди, опитування, контент-аналізу документів, статистичних зведень тощо. На підставі узагальнень

¹ Метод (від грец. *methodos* – шлях дослідження) – це "засіб досягнення якої-небудь мети, вирішення конкретного завдання, сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння (пізнання) дійсності". Советский энциклопедический словарь (Гл. ред. А.М. Прохоров, редкол.: А.А. Гусев и др). – 4-е изд. – М., 1987..

цих даних формулюються попередні гіпотези, продовжується теоретичний аналіз проблеми, в результаті якого стає зрозумілим, що відомо, а що – не відомо, в чому суть проблеми, через які причини ми не можемо її вирішити або чому існуючі варіанти вирішення проблеми нас не влаштовують. Проблемна ситуація має бути прояснена максимально чітко, тільки після цього можлива конкретизація гіпотез дослідження, розробка програми констатувального чи формувального експерименту.

Перший тип експерименту (констатувальний) спрямовується на виявлення кількісних та якісних характеристик явища, яке досліджується. Наприклад, якщо нас цікавить проблема інтелекту в емпіричному вимірі, то дослідження спрямовується на нагромадження фактичних даних про феномен дослідження (IQ) та іншими перемінними, які гіпотетично впливають на нього – це може бути вік, стать, раса, освіта й т. ін.

Проводячи формувальний експеримент, ми намагаємося вплинути різними способами на явище дослідження, з метою зміни його у бажаному напрямку. Якщо наші теоретичні припущення вірні, а засоби впливу адекватні, то результати впливу мають бути закономірні та статистично достовірні, вони не повинні бути залежними від особистості дослідника. Якщо методика експерименту вірна, належні результати відтворюються в подібних ситуаціях завжди, з однаковим успіхом. Йдеться про формування певних значущих якостей, властивостей, умінь, або навпаки, не допущення появи небажаних явищ – шкідливих звичок, небажаних якостей й т. ін.

Методи, що застосовує дослідник, повинні раціонально відповідати поставленій меті, бути обґрунтованими та ефективними. При наявності кількох аналогічних методів, слід пояснювати доцільність використання обраних автором, слід наводити аргументи за та проти, звертати увагу на недоліки існуючих методик та стратегій дослідження, щоб уникнути помилок. Ефективним є використання комплексу максимально об'єктивних методів, що доповнюють один одного. Бажано наводити відомості про те, звідки взяті застосовані дослідником методики, хто їх автор, що відомо про їх психометричні властивості (валідність, надійність). Це дає можливість визначити, чи відповідають застосовані методи цілям та завданням дослідження, особливостям контингенту дослідження. Якщо дослідження носить експериментальний характер, то на етапі перевірки вірогідності гіпотези необхідно визначити, які методи можуть бути застосовані на заключному етапі дослідження, коли перевіряється значущість виявлених відмінностей, узагальнюються результати дослідження і формулюються рекомендації з удосконалення певного процесу.

У психологічних, педагогічних та інших подібних дослідженнях досить часто застосовуються методи математичної статистики, які дозволяють кількісно описати явище, яке досліджується за допомогою параметричних та непараметричних характеристик. Це середнє арифметичне, середнє квадратичне, мода, медіана, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації. Становить інтерес те, якою мірою явище дослідження відповідає закону нормального розподілу, чи є якість певні відхилення від нього (асиметрія) й чим вона зумовлена. Одномірний аналіз явища не може дати багато матеріалу для аналізу, тому дослідники часто аналізують зв'язок двох і більше явищ, застосовують багатовимірні стратегії, коли за допомогою факторного чи регресивного аналізу, побудови матриць розподілу та обрахування коефіцієнтів кореляції, вдається винайти споріднені явища, які з'являються одночасно, чи залежать від якоїсь спільної для них детермінанти. Достовірність виявлених відмінностей також може бути оцінена кількісно, наприклад, за допомогою критеріїв Фішера чи Пірсона. Проте, не слід перебільшувати цінність кількісних методів доведення. Як правило, в психологічних дослідженнях досвідчені вчені намагаються гармонійно поєднувати кількісні та якісні, теоретичні та емпіричні методи. З них варто брати приклад й молодим вченим.

На завершення слід звернути увагу на такі вимоги до наукової роботи, як логічність її будови, аргументованість наукових положень, лаконічність та змістовність тексту, в якому представлено фактичний матеріал в обсязі, необхідному та достатньому для того, щоб зрозуміти точку зору автора та переконатися у достовірності вихідних даних та обґрунтованості висновків та пропозиції. Вони повинні впливати з основного матеріалу, відрізнятися науковою новизною та практичною корисністю. При написанні наукової праці необхідно дотримуватися загальноприйнятих правил подачі фактичного матеріалу у формі таблиць, графіків, малюнків, схем і т. ін., державних стандартів бібліографічного опису першоджерел.

Текст має бути написаний грамотно, у науковому стилі, ретельно вичитаний, адже автор несе особисту відповідальність за правильність наведених у ньому відомостей.

СЕКЦІЯ «СЕЛЕКЦІЯ ТА ГЕНЕТИКА»

Автор: Жемойда В.Л., кандидат с/г наук, доцент;
Башкірова Н.В., кандидат біологічних наук, доцент
(кафедра селекції та насінництва Національного
університету біоресурсів та природокористування
України)

Теми конкурсних робіт, які пропонуються, не є обов'язковими, а тільки можливими. Вчитель, або керівник гуртка, може самостійно визначати тематику досліджень, але вона повинна відповідати умовам конкурсу і бути присвячена проблемам генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур.

Перелік тем:

1. Порівняльна оцінка сортів (або гібридів) рослин (сільськогосподарських, лікарських, плодкових, ягідних, декоративних) з метою виділення найбільш придатних для вирощування в умовах певної місцевості (район, область).
2. Створення самозапильних ліній у перехреснозапильних видів сільськогосподарських, лікарських, плодкових, ягідних, декоративних рослин для навчальних та селекційних програм.
3. Розробка методів гібридизації рослин та вивчення біології їх цвітіння.
4. Вивчення генетичних механізмів контролю ознак рослин.
5. Вивчення впливу різних елементів технологій вирощування насіння на продуктивність сільськогосподарських культур.

Методичні поради до виконання дослідницьких робіт.

Тема 1. Порівняльна оцінка сортів (або гібридів) рослин з метою виділення найбільш придатних для вирощування в умовах певної місцевості (село, район, область).

Метою роботи може бути або вивчення урожайності окремих зразків, або підбір набору сортів для подовження терміну використання продукції (овочевих, декоративних культур).

Головним при проведенні таких досліджень є підбір сортів. Вони повинні бути новими для даної місцевості, щоб наслідки роботи мали практичне значення (див. «Перелік сортів» нижче). У досліджах бажано вивчати не два, а п'ять – сім сортів чи гібридів, які повинні бути районованими для вашої кліматичної зони і належати до однієї групи стиглості (ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізньюстиглі, пізньюстиглі). Порівняння сортів чи гібридів різних груп стиглості або сортів і гібридів між собою може привести до хибних висновків і є методично не вірним.

Досліди по цій темі повинні закладатись в повтореннях (2 – 4), кількість яких залежить від площі дослідного поля і наявного насіння. Кожний зразок повинен вирощуватись на однакових за площею і, бажано, ґрунтовими умовами, ділянках. Кількість рослин на ділянці не може бути меншою 30 (для овочевих, наприклад). Для зернових – площа ділянки не менше 1 м². В одному повторенні вирощуються всі досліджувані зразки та стандарт, яким може бути або національний стандарт для вашої зони, або старий, найбільш поширений сорт. Ділянки в повтореннях розташовуються рендомізовано.

Тобто, наші вимоги базуються на методиці закладання польових дослідів, яка викладена в підручнику Доспехова Б.А. „Методика полевого опыта“. М. Агропромиздат, 1985 г.

Збирання урожаю з ділянок проводять після досягання зразків одночасно в усіх повтореннях. Зважування одержаного чистого урожаю проводять на одних і тих же вагах. Результати заносять в журнал досліду, складають таблиці і обов'язково роблять математичний обробіток даних з визначенням середньої арифметичної та найменшої суттєвої різниці для порівняння зі стандартом. Визначають найкращі сорти, які статистично достовірно перевищують стандарт (якщо такі є). Найкращі по різних групах стиглості сорти або гібриди можуть бути запропоновані для вирощування в данній місцевості для подовження періоду споживання продукції.

При вирощуванні декоративних культур увагу необхідно звертати, відповідно, на сорти з різним строком цвітіння, підбираючи сорти і гібриди, які забезпечують найтриваліший період декоративності ділянки.

Тема 2. Створення самозапильних ліній у перехреснозапильних видів для навчальних та селекційних програм.

При виконанні досліджень по цій темі учні будуть мати можливість ознайомитись із впливом інбридингу на урожайність рослин, вивчати особливості прояву інбридингу в ряду поколінь, одержати гомозиготні інбредні лінії 5-7 покоління і на їх базі зможуть одержати гетерозисні гібриди.

Для проведення самозапилення квіток різних культур необхідно, в першу чергу, запобігти попаданню чужого пилку на приймочки маточок, для чого вмістити нерозкриті квітки під ізолятор. Ізолятори можуть бути різноманітними: від марлевих до паперових, аби забезпечували ізоляцію і умови для одержання життєздатного насіння. Самозапилення необхідно проводити традиційним для культури способом. На ізольованих суцвіттях, квітках повинні бути етикетки із позначенням номера ділянки, рослини (якщо це можливо), кількості квіток, які самозапилили і дати проведення операції. Під ізоляторами виросте насіння від самозапилення, яке дасть рослини першого інбредного покоління. Вирощувати рослини інбредних

поколінь необхідно поряд з батьківськими і досліджувати урожайність і батьківських, і інбредованих рослин першого, другого, третього і т.д. поколінь. Порівнюючи одержані результати, можна зробити висновок про вплив інбридингу на різні ознаки.

Дуже показовою буде ця робота, якщо її проводити з кукурудзою. Можна досліджувати і висоту рослин, і розмір качанів, і урожай зерна.

Тема 3. Вивчення генетичних механізмів контролю ознак рослин.

Перед початком дослідницької роботи необхідно познайомитися із літературою щодо генетики вибраної культури. Це необхідно з двох причин. По – перше, якщо дослід закладається тільки для демонстрації певних розділів шкільного курсу біології, необхідно вибрати ознаки, в контролі яких приймають участь по одному незалежному гену і відсутня їх взаємодія. По-друге, переконавшись у відсутності відомостей про генетичний механізм контролю ознак, які ви хочете вивчити, ви повинні ретельно перевірити константність їх прояву у батьківських форм перед схрещуванням.

Не забудьте, що за фенотипом домінантні ознаки проявляються у гетерозиготних і гомозиготних за домінантним алелем генотипах. Розщеплення в першому гібридному поколінні буде відсутнє тільки при схрещуванні гомозиготних організмів. А гетерозиготні дадуть різних нащадків уже в першому гібридному поколінні. Це зрозумів ще Г. Мендель, який ретельно перевіряв константність батьківських організмів на протязі декількох років.

При проведенні схрещування материнські квітки повинні бути своєчасно кастровані для запобігання самозапилення. Після перенесення пилку з батьківських рослин на приймочки маточок материнських необхідно запилені квітки вмістити під ізолятор і на етикетці записати тип схрещування, кількість квіток, дату проведення операції. Після досягання насіння (необхідно не менше 50 життєздатних насінин) ізолятори зрізують і в лабораторіях підраховують кількість одержаних насінин. З цього насіння одержують на наступний рік рослини F_1 , які вивчають за вибраними ознаками і на яких проводять самозапилення квіток, якщо це можливо, або схрещують рослини F_1 між собою для одержання насіння F_2 . Висіявши його, на рослинах другого гібридного покоління проводять вивчення прояву ознак і підраховують кількість рослин із різними фенотипами. Аналізуючи результати, роблять висновки про генетичний механізм контролю ознак. Робота потребує аналізу в F_2 великої кількості нащадків (не менше 100).

Відомості про генетику окремих культур можна взяти з наступних джерел: „Генетика культурних растений”, Ленинград, Агропромиздат, I том. Зерновые, (под. ред. Кобылянского В.Д., Фадеевой Т.С., 1986 г). II том. Кукуруза, рис, просо, овес (под. ред. Дорофеева В.Ф., Фадеевой Т.С., 1988 г). III том. Овощные, бахчевые (под. ред. Буренина В.И., Фадеевой Т.С., 1990 г), «Частная селекция полевых культур» Коновалов Ю.Б. М. Агропромиздат, 1990 г. або в будь-якій іншій літературі по генетиці окремих культур.

Тема 4. Розробка методів гібридизації рослин та вивчення біології їх цвітіння.

В селекційних програмах не можна обійтися без схрещування рослин між собою. Для деяких культур процес кастрації квіток, збору і перенесення пилку на приймочки маточок є достатньо складним. Загальноприйнятих методик проведення гібридизації для більшості культур немає. Дослідники вибирають оптимальні для себе варіанти інструментів і способів. Тому проведення дослідів по цьому питанню може бути не тільки цікавим, але й новим.

При вивченні особливостей біології цвітіння різних культур необхідно з'ясувати, коли настають оптимальні строки гібридизації, як довго зберігається життєздатність пилку, як краще його зберігати.

Відомо, що у багатьох перехреснозапильних культур для запобігання проходження самозапилення приймочка маточки і пилкові зерна „досягають” не одночасно, тому вивчення оптимальних строків нанесення пилку є важливим. Цікаво дослідити тривалість періоду життєздатності маточки. Все це можна з'ясувати, якщо наносити пилок на квітки в 1 день їх розкриття (або починати ще зі стадії добре розвинутого бутону), 2-й день, 3-й день і т.д. Кількість насінин, яка зав'язалась, і буде свідчити про здатність маточки сприймати життєздатний пилок. Період з максимальним зав'язуванням і буде оптимальним. Для визначення кращого способу збору і нанесення пилку, вибору інструментів необхідно використати вже відомі, і, включивши багату уяву і здібності школярів, запропонувати свій власний. Головне, щоб він був доступний для відтворення, легкий в застосуванні і ефективний.

Тема 5. Вивчення впливу різних елементів технологій вирощування насіння на продуктивність культур.

Як відомо, для того, щоб виростити високий урожай якісного насіння, необхідно дотримуватись певних технологій вирощування культури. Кожна з них включає певний спосіб обробітку ґрунту, посіву насіння, системи удобрення посіву, збирання врожаю тощо. Стандартні технології розроблені для оптимальних умов вирощування культури, але в кожній

місцевості і для кожного сорту необхідно підбирати параметри елементів технології. Це може бути вивчення і способу посіву, і норми висіву, і внесення різних доз добрив і т.д.

Досліди повинні закладатись в повтореннях, ділянки – мати однакові розміри, обліки необхідно проводити з однакової площі. Висновки робити по продуктивності насіння з ділянок. Враховуючи високу вартість насіння високих репродукцій, визначення оптимальної норми висіву чи густоти стояння рослин може мати і практичне значення. Але в досліді порівняння необхідно робити із стандартною (рекомендованою для культури) технологією випробування. Результати досліджень обов'язково обробити математично.

СЕКЦІЯ «МЕДИЦИНА»

Автор: доктор медичних наук, **Н.М. Білько**

До конкурсу МАН, секція «Медицина» допускаються учні 9-11 класів загальноосвітніх та спеціалізованих шкіл, які виконали наукову роботу та підготували друкований проект за медичним напрямком досліджень.

У роботі має бути чітко визначений стратегічний напрямок проекту, проведене опрацювання літературних джерел і сформульовані позиції, які ще не були розкриті.

Чітке розуміння ідеї проекту повинне відповідати комплексу експериментальних підходів, використання яких дозволить реалізувати цю ідею.

Для реалізації ідеї необхідно ретельно продумати мету і задачі, кожна з яких повинна здійснюватися адекватними методичними підходами та мати конкретне рішення.

Надалі кожна задача мусить вилитися у визначену серію експериментів та повинна бути віддзеркалена у відповідному висновку.

Всі цифрові дані повинні бути внесеними у протоколи досліджень та статистично оброблені. Дослідник мусить глибоко розуміти суть цифрових значень, отриманих у ході експерименту.

При використанні автоматичних обчислень даних, дослідник повинен володіти знаннями про принципи математичної обробки. Використання автоматичних обчислень певним програмним забезпеченням не звільняє дослідника від обов'язку розуміти принципи та етапи статистичних методів досліджень.

У поставлених наукових задачах важливими є творчий підхід та неординарність виконання роботи.

Особливу увагу слід приділити етичним питанням роботи з тваринами та правилам техніки безпеки.

Для роботи з лабораторними тваринами усі дослідники без винятку повинні пройти інструктаж з техніки безпеки та ознайомитися з правилами гуманного поводження з тваринами.

Застосування лабораторних тварин для досліджень повинно бути абсолютно необхідним для вирішення поставлених задач. По змозі, слід мінімізувати кількість тварин у експерименті та намагатися застосовувати методи досліджень без використання тварин або отриманого з них матеріалу.

В ході експериментальних досліджень, кількість задіяних тварин повинна бути мінімальною, щоб задовольнити задачі досліджень, але достатньою для забезпечення мінімальної статистичної вірогідності отриманих даних.

Роботи з лабораторними тваринами, пов'язані з видаленням органів, тканин або клітин (окрім забору хутра та периферійної крові загальноприйнятними методами), повинні виконуватися на евтаназованих тваринах.

Методи евтаназії повинні відповідати правилам «International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals». Для лабораторних щурів та мишей гуманними методами евтаназії вважається асфіксія тварини у атмосфері CO₂ та швидка дислокація шийних хребців.

Методи евтаназії та експериментальних досліджень, які супроводжуються відчуттям надмірного болю та стражданнями тварини, а також надмірне голодування, зневоднення або розлучення самиці і потомства, вважаються неетичними для дослідників шкільного віку та не будуть допускатися до конкурсу.

Усі маніпуляції з тваринами, пов'язані з відчуттям сильного болю, операції, моделювання травм, опіків та патологічних станів тощо, пов'язаних з відчуттям гострого болю, повинні виконуватися з використанням

анестетика та анальгетика для зменшення відчуттів болю та зменшення стресу. Не варто використовувати в роботі або у презентації фотографії, на яких показані прооперовані або страждаючі тварини. При необхідності слід застосовувати графічні діаграми.

Усі інструменти, скельця, голки, пробірки, скарифікатори та інший лабораторний посуд після контакту з органами, тканинами або продуктами життєдіяльності тварин або людини розглядаються як біологічно небезпечні та повинні пройти обов'язкове знезараження або стерилізацію автоклавуванням при температурі 121°C, тиску 2 атмосфери протягом 15 хвилин, або іншими методами, котрі забезпечують 100% ефект.

При роботі з пацієнтами або школярами дослідник повинен отримати письмовий дозвіл від кожної особи на використання отриманої від неї інформації. Особисті дані про людей, які задіяні у експериментальних дослідженнях, повинні бути закодовані. Використовувати можна стать, вік та інформацію про патології. Заборонено вказувати прізвища, адреси, телефони та інші особисті дані.

При використанні баз даних хворих, всі пацієнти повинні бути закодовані у формі, яка відрізняється від коду бази даних (номери історій хвороб, порядкові номери хворих, тощо).

Питання біологічної безпеки.

- Безпосередня робота з хворими на небезпечні інфекційні захворювання пацієнтами або тваринами заборонена дітям шкільного віку.
- Моделювання інфекційних захворювань *in vitro* або *in vivo* забороняється дітям шкільного віку.
- Застосування у роботі потенційно небезпечних мікроорганізмів та вірусів; хвороботворних бактерій, протистів, грибів та небезпечних клітинних ліній (включаючи лейкозні клітинні лінії) та первинних культур вважається небезпечним для дітей шкільного віку.
- Усі маніпуляції з потенційно небезпечними біологічними матеріалами (кров, сеча, кал, органи та тканини тварин або людини) повинні виконуватися згідно з правилами техніки безпеки у сертифікованій лабораторії під наглядом дорослих.
- Робота з генетичними векторами (плазмідами, фагами тощо) та генетично модифікованими організмами, включаючи мікроби, гриби, рослини та тварин, повинна проводитися після опанування правил техніки безпеки при роботі з генетично модифікованими організмами у лабораторії, сертифікованій для такого роду діяльності.
- Особливі вимоги висуваються щодо знезараження векторів та генетично модифікованих організмів. Загальноприйнятими методами знезараження вважаються автоклавування при температурі 121°C, тиску 2 атмосфери протягом 15 хвилин або повна інсинерація у вогні.
- Винесення генетично модифікованих організмів за межі лабораторії та будь-яке їх застосування у довкіллі суворо заборонено.

- Дозволяється перевіряти наявність генетично модифікованих організмів у довкіллі, у продуктах харчування, тощо молекулярними методами досліджень (ELISA, PCR, блоттинг).
- Обмеження у роботі з матеріалом людини і тварин з урахуванням рівня біологічної безпеки організму можна визначити з відкритих джерел, таких як American Biological Safety Association www.absa.org або The American Type Culture Collection (ATCC) www.atcc.org
З видами істот, які занесені до Червоної книги, дозволяється проводити тільки описову роботу без їх вилучення із природного біоценозу.

Питання хімічної безпеки.

- Дослідникам дозволяється працювати з небезпечними хімічними речовинами після проходження і опанування правил техніки безпеки при роботі з небезпечними хімічними речовинами і тільки в умовах витяжної шафи та під наглядом дорослих.
- Ступінь небезпеки тієї чи іншої хімічної сполуки, а також сполук, що можуть утворитися в результаті реакцій, визначається нормативними документами та COSHH (Control of substances hazardous to health) або Material Safety and Data Sheet (MSDS).
- Робота з особливо небезпечними хімічними речовинами, сильними отрутами, отруйними газами, важкими металами та їх солями, включаючи самостійне забарвлення препаратів для електронної мікроскопії, вважається небезпечною для дітей шкільного віку.
- Вимірювання вмісту важких металів у воді дозволяється. Вимірювання вмісту важких металів у безхребетних тварин дозволяється за умови гуманних методів евтаназії.
- Позбавлення відпрацьованих реактивів повинно виконуватися згідно з місцевими правилами установи, в якій проводився експеримент. Несанкціонований викид шкідливих речовин у навколишнє середовище забороняється.

Питання радіологічної безпеки.

- Використання, застосування та знаходження поблизу будь-яких джерел іонізуючого випромінювання, включаючи альфа-, бета-, гамма- або рентгенівське випромінювання, є небезпечним для здоров'я та суворо заборонено дітям шкільного віку.
- Проведення вимірювання радіаційного ураження дозволяється тільки у зонах з фоновими показниками нижче максимально допустимих (допустимий рівень фону гамма-випромінювання у приміщеннях – 0,30 мкЗв/год., допустимий рівень фону на вулиці – 25мкР/год.).
- Збагачувати випромінюючі частинки будь-яким чином заборонено.
- Дозволяється проводити вимірювання радіаційного забруднення і збирати гриби, ягоди та лікарські рослини з метою визначення вмісту радіонуклідів тільки з територій, радіаційний фон яких знаходиться у межах дозволених норм. Аналізи вмісту радіонуклідів у таких продуктах мають проводити спеціалісти у сертифікованих лабораторіях.
- Проводити експерименти з рентгенівським або гамма-випромінюванням та робити рентгенівські знімки дозволяється тільки за умови дотримання правил техніки безпеки, затверджених у тих установах, де розміщені джерела рентгенівського або гамма-випромінювання, при цьому слід знаходячись за захисним екраном та перебувати під безпосереднім контролем фахівця.

Що саме оцінюють члени журі у наукових роботах конкурсу МАН, секція «Медицина».

Актуальність теми

Чи вирішує дослідження актуальну проблему у медицині? Кому саме потрібні такі дослідження? Наскільки дана проблема актуальна у глобальному плані?

Складність, проблемність та науковість проекту

Наскільки чітко поставлена мета проекту? Наскільки повно охоплена проблема? Чи базуються висновки на окремому експерименті або на серії експериментів? Наскільки повними є отримані дані і наскільки адекватні методи досліджень? Наскільки чіткими є наукові показники, математична та статистична обробка даних. Наскільки обізнаними є дослідники у інших підходах щодо вирішення даної проблеми. Чи володіє він науковою літературою у заданій галузі. Наскільки добре представлений проект і наукові матеріали у презентації? Чи достатньо даних на підтримку зробленого висновку?

Новизна отриманих результатів

В чому саме полягає новизна проекту: у аналізі даних, інтерпретації даних, у застосуванні нового експериментального методу або обчислень? В чому полягає новизна у вирішенні проблеми; чи у використанні обладнання або стратегічно новій обробці баз даних; можливо, у створенні нового методу, принципу або комбінації відомих методичних підходів? Наскільки рішення проблеми є оригінальним?

Системність і повнота у розкритті

Чіткість і зрозумілість презентації проекту. Логіка викладення проекту у друкованому вигляді. Вміння пояснити мету, хід експерименту та висновки. Глибина розуміння проблеми. Повнота розкриття проекту, доцільність наукового підходу. Ефективність використання отриманих результатів у презентації та при захисті роботи.

Можливість впровадження результатів досліджень

Реальність практичного втілення проекту та його значення. Можливість впровадження проекту у життя, доцільність та користь від проекту. Публікації даних проекту у фахових виданнях, патентний пошук, заявки на патенти або отримані патенти щодо винаходів, представлених у роботі.

Ступінь самостійності виконання

Де було виконано проект (вдома, у школі, у лабораторії тощо). Чи отримував дослідник допомогу від батьків, вчених, викладачів чи техніків? Наскільки виконання роботи є самостійним? Яка технічна база використовувалась у роботі? Ким був розроблений поетапний план вирішення проблеми, чи є доцільний та адекватний контроль? Чи усвідомлює дослідник обмеження роботи? Які подальші дослідження необхідні для продовження проекту?

Наукова література та інші джерела інформації

Володіння науковою літературою у галузі. Наскільки добре пояснюють проект наукові матеріали? Чи достатньо даних на підтримку зробленого висновку. Кількість і доцільність використання літературних джерел у огляді. Наявність плагіату (особливо з Інтернету), дотримання правил копірайту (застосування не власноруч зроблених фотографій, малюнків, схем без зазначення авторів цих матеріалів, тощо).

Аргументованість висновків та вміння вести наукову бесіду

Чи вміє дослідник відстоювати та аргументовано доводити доцільність проекту, ефективність застосованих підходів, свою точку зору? Вміння вислухати та зрозуміти питання. Вміння задавати та відповідати на поставлені запитання. Наскільки науково зроблені висновки, чи відповідають висновки поставленим задачам досліджень?

Правила оформлення друкованих робіт

Титульна сторінка, на якій вказано назву роботи, причетність до конкурсу МАН, ім'я, прізвище та школа, де навчається автор, ім'я, прізвище, ступінь наукового керівника, місто та рік виконання роботи.

Короткі тези проекту

– не більше 3/4 сторінки тексту, де вказана основна мета, короткий опис методів та отримані результати.

Зміст

– розділи проекту, вказані по сторінках.

Перелік умовних скорочень

– перелік умовних скорочень з розшифруванням.

Вступ та огляд літератури

– змістовне, структуроване ознайомлення з проблемою (можливо, розподілене на розділи), доцільне використання джерел інформації та посилання на джерела інформації.

Мета та задачі проекту

– чітко сформульована наукова гіпотеза, яку вирішує проект, мета та задачі досліджень, для вирішення яких застосовуються певні методологічні та експериментальні підходи.

Матеріали і методи досліджень

– чітке і конкретне поетапне викладення ходу експерименту. Застосування доцільних контрольних зразків. При необхідності –використання посилань на джерела, з яких було взято протоколи експерименту. Пояснення методів статистичної обробки даних.

Результати досліджень та їх обговорення

– чітке викладення результатів експерименту або отриманих даних. Застосування графіків, таблиць (зі статистичними похибками, якщо вони доцільні). Лаконічне обговорення та пояснення результатів. Обговорення помилок експерименту, якщо такі існують. Обмеження в експериментальних підходах та їх вплив на отримані дані. Вказівки для поліпшення якості даних, де вони необхідні.

Висновки

Усі висновки повинні базуватися на отриманих експериментальних даних та повинні відповідати задачам досліджень.

Список літературних джерел

– пронумерований список джерел інформації (статті, підручники, періодика, онлайн-ресурси, посилання на бази даних та авторів графічних матеріалів, тощо).

Рецензія роботи

– рецензія, отримана від фахівця, науковця або лікаря, що працює за зазначеним напрямком.

Роботи, що носять теоретичний, реферативний та виключно описовий характер без експериментальної частини, на конкурс не приймаються.

Роботи, у яких не дотримані правила техніки безпеки при роботі з небезпечними речовинами, з лабораторними тваринами, до конкурсу не допускаються. Порушення правил оформлення та наявність плагіату у друкованій роботі негативно впливає на оцінювання проекту.

Автор рекомендацій висловлює надію, що перераховані ним рекомендації допоможуть дослідникам, учасникам МАН та їх керівникам зробити і представити гідну роботу, яка буде високо оцінена конкурсною комісією.

СЕКЦІЯ «ФУНДАМЕНТАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ»

Автор: кандидат біологічних наук, доцент **Котляревська В.А.**

Сфера проблем ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ охоплює всю сукупність взаємовідносин живих організмів та їх угруповань з усіма абіотичними та біотичним факторами, в тому числі - антропічними, що являють собою фактори впливу на різні форми життя з боку людини. Маються на увазі не безпосередні наслідки побутової чи промислової діяльності людини (вихлопні гази, звалища та

аналогічні форми забруднення середовища, шуми, вплив різних хімічних елементів та отруйних речовин - це парафія іншої секції), а суто екологічні впливи з боку людини як соціально-біологічної істоти з новими можливостями щодо формування типів відносин з іншими формами життя. Це можуть бути зміни умов існування живих організмів, які стають неадекватними їх вимогам; оцінка значення видів для людини (що само по собі є проблематичним), їх штучне знищення або збереження без врахування ролі в угрупованні; інтродукція виду в угруповання та його вплив на аборигенні види відповідно до екологічних особливостей обох компонентів.

Завданням фундаментальної (класичної) екології є також вивчення явищ, що відбуваються в процесі здійснення цих відносин, закономірностей відповідних процесів та загально біологічних законів, які лежать в основі існування та функціонування системи організм-середовище.

Об'єктами вивчення на даному рівні організації живого являються, по-перше, окремі особини та групи особин одного виду - популяції - а відповідним розділом екологічної науки - аутоекологія. Проте дослідник, який зосереджує свою увагу на екологічних характеристиках особин або популяцій, не повинен забувати, що він нібито штучно ізолює свій об'єкт від цілісних біологічних систем, до складу яких він входить. Тому деякі з одержаних даних та певні висновки можуть носити відносний або гіпотетичний характер, а деяким слід дати більш розширену інтерпретацію.

Особливе значення має вивчення організації та функціонування надорганізмених систем різного рівня, тобто біологічних та біокоосних систем, які складаються з неживих компонентів та пов'язаних з ними організмів і являються середовищем існування останніх. Ці проблеми є парафією синекології, в межах якої відбувається вивчення багатовидових угруповань рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів - біоценозів та екосистем, або біогеоценозів - природних комплексів, які утворені організмами та середовищем їх існування, компонентами, між якими відбувається обмін речовинами, енергією та інформацією.

Відповідно роботи, які представляються на дану секцію, повинні відповідати наступним вимогам:

В першу чергу, це СИСТЕМНИЙ ПІДХІД до вивчення будь-якої екологічної проблеми.

Представник кожного виду, популяція або сам вид існують в межах певної системи ієрархічних відносин, під впливом різноманітних екологічних факторів. В науково-дослідній роботі необхідно мати на увазі взаємозалежність їх впливу на живу систему (організм, популяцію, вид), а також - необхідність наявності прямих та зворотних зв'язків, які зумовлюють тривале існування будь-якої системи взагалі.

Ієрархічна побудова проявляється у функціональному зв'язку між різними рівнями організації живої матерії, які цікавлять еколога, - від особини до біосфери. Кожна жива система характеризується, з структурної точки зору, єдністю дискретності (переривчастості) та цілісності, з функціональної -¹ диференціації та інтеграції, заснована на єдності структури та функції.

При функціональному об'єднанні дискретних одиниць, наприклад, при формуванні різних типів внутрішньовидових та міжвидових відносин, складається система відповідного рівню, яка відрізняється від своїх складових виникненням нових якостей (популяція стає основною еволюційною одиницею, в якій відбувається зміна її генетичної структури та починається мікроеволюція; вид починає формувати свою екологічну нішу).

В процесі екологічного дослідження автор, здійснюючи такий системний підхід та комплексний характер дослідження, може дістати цікаві дані, можливість науково проаналізувати та теоретично обґрунтувати їх і зробити відповідні висновки.

По друге, при проведенні екологічних досліджень та написанні відповідної науково-дослідної роботи необхідно пам'ятати, що загальним результатом здійснення всіх екологічних явищ та процесів, реалізації біотичних та абіотичних відносин і впливу відповідних факторів є АДАПТАЦІОГЕНЕЗ, виникнення пристосувань, які надають живим організмам можливості зберігати своє існування в мінливих умовах середовища.

Адаптація до різних факторів середовища може носити морфо-функціональний або поведінковий характер. Етапи адаптивних змін, причини цих змін та форми і механізми адаптації, стрес фактори та їх

біологічне значення - все це та багато іншого може бути об'єктом досліджень та предметом обговорення в межах роботи, яка представляється на секцію фундаментальної екології МАН.

Бажаним, таким, що значно підвищує науковий рівень роботи, є ЕВОЛЮЦІЙНИЙ ПІДХІД.

Не зважаючи на сучасний розвиток генетики і молекулярної біології та уявлення про генетичні основи еволюції, не можна не звертати увагу на роль екологічних факторів в процесі історичного розвитку органічного світу. Саме вони можуть бути причиною виникнення преадаптацій, як пристосувань до певних, часто несприятливих умов середовища. Проте випадкова перспективність таких пристосувань може зумовити подальший перехід організмів в нову адаптивну зону.

На рівні організмів саме особина індивідуально підлягає дії природного добору, точкою прикладання сил його являється ознака, селективна цінність якої визначається її відповідністю діючим факторам оточуючого особину середовища. Ареною, на якій розгортаються перші еволюційні події, з яких починається мікроеволюція, є популяція, а саме - зміна її генетичної структури, що в певній мірі та в багатьох випадках відображається в ознаках та властивостях організмів, забезпечує їх різноманітність. Вивчаючи фенотипові особливості представників різних видів, молодий дослідник набуває можливості замислитись над тим, як виникають та чому зберігаються ті або інші ознаки; як їх зміни корелюють з змінами умов існування організму; як в межах рослинного та тваринного світу забезпечується репродуктивна ізоляція за допомогою екологічних механізмів; як формуються різні варіанти міжвидових відносин та яке біологічне значення мають ці та багато інших фактів та явищ.

Якщо автор роботи має змогу та уміння пов'язати виявлені ним екологічні закономірності з сучасними досягненнями генетики та молекулярної біології, цінність його досліджень буде набагато більшою.

Велике значення має здатність майбутніх біологів застосовувати методикку ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ одержаних даних.

Саме ця методика відкриває широку перспективу для того, щоб дослідник, фіксуючи риси схожості та відмінності між різними об'єктами, робив висновки та узагальнення, аналізував причини та біологічне значення схожості та відмінності різних параметрів, проводив паралелі та аналогії. В результаті, навіть якщо не відкрито нічого нового, виявляється можливість дати вже відомим даним нову інтерпретацію, знайти нове обґрунтування або пояснення, висловити, може не цілком вірну, навіть фантастичну точку зору, проте таку, наявність якої свідчить про творчий підхід та немалі потенційні якості автора як майбутнього вченого.

Цікавим може бути порівняння різних адаптивних змін організмів в природних та штучних умовах.

Якщо взяти за вихідну концепцію вже відмічені принципові моменти, можна запропонувати, як приклад, наступну загальну тематику науково-дослідних робіт по секції фундаментальної екології (без виділення конкретних тем):

Особливості популяційної структури видів та її біологічне значення.

- Роль харчових ресурсів та захисних умов в розповсюдженні живих організмів.
- Роль окремих екологічних факторів в еволюції органічного світу.
- Різноманітність та паралелізм пристосувань.
- Характеристика екологічних ніш різних видів.
- Екологічна система, біогеоценоз, їх структурні та функціональні особливості.
- Рослинні та тваринні угруповання, їх структура та функціональні зв'язки.
- Прояв основних екологічних законів та закономірностей на основі аналізу конкретних даних.
- Відображення законів діалектики в процесах розвитку адаптацій та формуванні внутрішньовидових та міжвидових відносин.

Окремі з цих пунктів можуть також бути використані при визначенні задачі роботи, окреслення її змісту, визначенні передбачених результатів та при формулюванні висновків.

Проте кожна науково-дослідна робота, яка представляється на МАН, повинна мати в своєму вмісті певного типу експеримент, розділ, наявність якого свідчить про вміння автора самостійно зібрати дані, які б відповідали темі та меті роботи, підтверджували передбачений результат або надавали досліднику можливості проаналізувати та пояснити появу обставин, які не очікувалися.

Це можуть бути спостереження, які систематизуються, оцінюються та приводять до певних висновків або теоретичних узагальнень; спостереження, що мають цифровий вираз, проте не потребують статистичного оброблення (коливання чисельності популяції, мобільність окремих вікових груп, розміщення особин за градієнтом вологості або температури, зміни та особливості реакцій поведінки тварин); екологічні параметри, різноманітність яких представлена великою кількістю даних (склад харчового раціону, статеві та вікові структури різних популяцій, видовий склад різних екосистем). В останньому випадку статистичне оброблення даних обов'язково, тому що дає можливість оцінити достовірність одержаних результатів і зробити справжній науковий порівняльний аналіз певних характеристик.

Роботи з фундаментальної екології можуть ґрунтуватись на вивченні структур та систем різних рівнів.

На рівні організму, особини - реакція на різні екологічні фактори, способи адаптації до них та до їх змін, особливості та результати впливу лімітуючих факторів, особливості взаємодії з факторами середовища організму на різних етапах його індивідуального розвитку. Механізми адаптації до екстремальних умов існування.

На популяційному рівні - екологічні характеристики та порівняльний аналіз різних популяцій в усіх аспектах; на видовому - особливості популяційної структури виду та видові екологічні характеристики; особливості зон перекривання ареалів симпатричних видів; екологічні форми репродуктивної ізоляції. На рівні біоценозу та екосистеми слід розглядати їх трофічну структуру, видовий склад, різноманіття міжвидових відносин та просторової організації, роль рослинності як ведучого компонента біоценозу, особливості зональних біоценозів; особливості зон інтерградації.

Якщо автор роботи обирає об'єктами досліджень рідкісні та зникаючі види, зміст Червоної книги України, подати таку роботу на секцію фундаментальної екології можливо лише за умовою, що дослідник проаналізує особливості екології даних видів та можливі причини зменшення їх чисельності. Причому зробить це не на основі оброблення літературних даних, проте в результаті власних досліджень, в процесі реальної роботи хоча б з деякими представниками того або іншого виду, роблячи спостереження та експеримент в природі або в умовах неволі.

Важливу частину науково-дослідної роботи складає літературний огляд, оскільки повний та глибокий аналіз вже існуючих даних може допомогти автору виявити новизну його власного дослідження. Це може бути робота з звичайним об'єктом, проте в новому аспекті; вже відоме дослідження на об'єкті, з яким ніхто не працював; спростування відомих фактів, проте не повторювання та підтвердження їх.

Творчий підхід та наукова новизна роботи можуть полягати в використанні нової технології досліджень або застосуванні оригінальних варіантів експерименту, залученні до нього незвичайного інструментарію та в створенні принципово нової, незвичайної ситуації для виявлення можливих форм адаптації організму до неї.

При обговоренні результатів експериментів та спостережень бажано, щоб автор роботи виділив такі моменти, як мета дослідження, тобто результат, що передбачається; реальний результат одержаний наприкінці дослідження; причини збігання чи розбіжності одержаних та очікуваних даних.

В залежності від інтерпретації результатів експерименту, науково-дослідна робота може набути проблемного характеру, що значно підвищує її цінність.

Деякі приклади: дані щодо впливу на живий організм певних екологічних факторів можна розширити до обговорення проблеми виходу безхребетних чи хребетних на сушу; результати аналізу поширення на певній території різних життєвих форм рослин - до вирішення проблеми походження трав'янистої рослинності шляхом неотенії. Для одержання такого результату звичайно повинна бути залучена інформація з літературних джерел, що одночасно вимагає більш глибокого та системного їх

аналізу. Все це разом справляє позитивне враження від якості роботи та потенційних можливостей її автора.

Велике значення має суворі логіка висвітлювання різноманітних фактів, міркувань, висновків та побудови цілісної роботи. Усі її розділи повинні бути підпорядковані єдиній вихідній концепції, відповідати чітко окресленій меті дослідження та всі дані аналізуватись та оцінюватись з точки зору повноти реалізації цієї мети.

Важливим моментом є вірне та доцільне застосування основних екологічних понять, таких, як популяція, екологічна ніша, гомеостаз як рух навколо точки стійкості та гомеорез як механізм, що відповідає за впорядкованість та закономірність послідовності процесів, які відбуваються в живих системах; адаптація, біоценоз, біогеоценоз та екосистема, життєва форма, трофічні рівні тощо. А також - раціональне згадування основних екологічних законів, розуміння яких та вміле відповідне пояснення одержаних експериментальних даних на їх основі свідчить про екологічну ерудицію молодого дослідника.

І нарешті - висновки не повинні бути повторенням та підтвердженням вже відомих фактів та явищ. Висновки - це квінтесенція всього, що зроблено автором роботи, результат порівняння з тим, що зроблено раніше іншими дослідниками та запропонування автором власних способів, методик, здійснення процесу і вибору об'єктів дослідження та інтерпретації одержаних результатів.

СЕКЦІЯ «ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ»

Автор: доцент кафедри біології НаУКМА, кандидат біологічних наук **А.Г.Безусько**

Розділи біології, які об'єднуються у загальну біологію:

цитологія, гістологія, молекулярна біологія, мікробіологія та неклітинні форми життя (вірусологія), біологія індивідуального розвитку (вивчення онтогенезу рослинних та тваринних організмів).

Перспективні напрямки: дослідження в галузі клітинної та молекулярної біології; клітинна та генетична інженерія (фундаментальні та прикладні аспекти), дослідження процесів диференціювання стовбурових клітин (регуляція розвитку та механізмів диференціювання), генетичні механізми процесів розвитку тощо.

Пропозиції щодо виконання та оформлення робіт школярів-членів Малої академії наук України.

Мета наукової роботи – навчитись працювати з **науковою літературою**. Ці джерела літератури не повинні обмежуватись підручниками, це мають бути обов'язково статті в наукових журналах (науково-популярні з списку літератури виключаються), розділи монографії. Нехай цей список не буде великим, але в ньому мають бути «свіжі» публікації (2005-2008 рр). Тоді легше обґрунтовувати актуальність обраної теми. Якщо ця проблема сучасна, то з нею працюють вчені і друкують результати власних досліджень. Крім того «рівень» списку використаних в роботі джерел свідчить про обізнаність виконавця роботи в досліджуваній проблемі. Дуже велике значення має оформлення списку використаних джерел літератури. Дуже добре, якщо члени МАН вміють грамотно скласти список літератури, це їм допоможе при оформленні наукових робіт, коли вони будуть навчатись у вищих навчальних закладах.

Робота повинна бути чітко структурована і складатись з розділів: вступ, огляд літератури, матеріал і методи дослідження, результати та їх обговорення, висновки. У вступі має бути обґрунтування актуальності обраної теми та мети власного дослідження, чітко сформульовані завдання роботи, яким відповідають висновки. Бажано, щоб не залишалось

невиконаних завдань. Краще обмежити їх перелік і залишити лише ті завдання, які були вирішені і яким відповідають висновки роботи.

Огляд літератури не повинен набагато перевищувати експериментальну частину, яка охоплює матеріал та методи досліджень, результати та їх обговорення. В огляді літератури має бути усунуто обговорення питань, які не вирішувались в даній роботі.

Друга мета наукової роботи школяра – навчитись працювати в лабораторії, опанувати певними методиками дослідження. Ступінь самостійності цієї частини роботи залежить від багатьох факторів, однак прагнути треба якомога більшого, щоб відчутти повну насолоду від наукової роботи. Крім того, одержані дані необхідно навчитись обраховувати, аналізувати, розуміти, що означають ті, чи інші зміни досліджуваних показників. Виконавець роботи не повинен просто взяти шматок наукової роботи керівника і спробувати його захистити. Необхідно, щоб учень був повністю ознайомлений з ходом експерименту, застосованими в ньому методами, щоб він добре орієнтувався в значенні одержаних даних.

Звичайно ці етапи роботи значною мірою залежать від керівників. Саме їх добра воля і полягає у тому, щоб максимально попрацювати з учнем на всіх етапах наукової роботи, починаючи з літератури і закінчуючи формулюванням висновків, оформленням роботи та підготовкою презентації доповіді.

СЕКЦІЯ «ХІМІЯ»

Автор: кандидат хімічних наук, Жолдаков А.О.

Аналіз наукових робіт учасників Всеукраїнського етапу МАН останніх років та їх рівня знань дозволяє зробити деякі висновки.

По-перше, незважаючи на досить високий науковий рівень багатьох робіт, виконаних в стінах науково-дослідницьких та освітянських установ, рівень знань учасників дуже часто не дотягував до рівня, необхідного для свідомого виконання цих робіт, розуміння того, що і як відбувається у досліджуваних системах. Наприклад, учень може під наглядом керівника зробити усі необхідні операції і процедури, але якщо він не розуміє, що і для чого робиться, користі від такої його роботи для нього самого небагато.

Так, наприклад, якщо учасник представляє роботу з органічної хімії, він повинен не тільки знати, що з чим реагує і що з цього утворюється, але і мати хоча б мінімальну уяву про механізми хімічних реакцій, які при цьому перебігають, інакше його робота є чисто лаборантською, а відповідно, вважатися науковою не може.

Якщо ж, наприклад, представлена робота з електрохімії, якщо в ній зустрічаються терміни, які у школі не вивчаються, безумовно треба знати, що за цими термінами стоїть, мати уяву про процеси, що відбуваються в електрохімічних системах тощо. Досвід же свідчить, що далеко не завжди це так, і учасник в результаті не може відповісти на найпростіші питання журі та інших учасників.

Так один з таких учнів не міг чітко відповісти, що таке стандартний електронний потенціал, що таке стаціонарний потенціал, плував ці поняття, оперував ще більш складними поняттями, як-то, наприклад, рівняння Таффеля, але не міг його навести і тим більше пояснити. Безумовно, це наводить на думку, що насправді роботу робив хтось інший. Така „робота” також спричинює дуже велику виховну шкоду, є антипедагогічною.

Інша дівчина, уся робота якої була присвячена електрохімічному циклуванню, не змогла відповісти, а що саме там циклюється, що теж викликало законні сумніви у самостійному виконанні роботи.

Зустрічалися навіть роботи з квантової хімії, а саме квантово-хімічні розрахунки будови молекул. Але учасник не зміг відповісти на найпростіше запитання щодо будови атома і молекул навіть в рамках шкільної програми, тому про яку самостійну роботу може йти мова?

Крім того, слід зауважити, що дуже часто наукова робота пов'язана із застосуванням токсичних речовин, роботою з дослідницькими тваринами, що забороняється робити самим учням, і що навіть може бути причиною недопущення роботи до захисту.

Навіть у простіших роботах, які можуть бути виконаними десь у спеціалізованих лабораторіях чи навіть у школі, можуть зустрічатися питання, в яких дитина повинна орієнтуватися. Наприклад, треба знати, що хлорування води впливає на її якість не безпосередньо, а за рахунок взаємодії хлору з органічними домішками, присутніми у природних водах, що призводить до утворення токсичних речовин.

Іноді, особливо на сесіях МАН районного та навіть обласного масштабу, перемогу здобувають роботи, присвячені таким „науковим” питанням, як пам'ять води чи її якась надзвичайна „структуризація”. Такі роботи мають переважно характер рефератів, „скачаних” з інтернету, головним чином матеріалів рекламного характеру. Тому треба, напевне, звертати на це увагу і приділяти також значно більшу увагу підбору членів журі.

Слід пам'ятати і про те, що не всі діти знаходяться у рівних умовах щодо можливостей виконання науково-дослідницьких робіт у великих містах і на периферії. Тому, якщо дитина виконала якусь роботу не на дуже високому науковому рівні внаслідок перш за все відсутності можливостей для цього, але добре орієнтується у матеріалі, показує високу ерудицію, добре володіння базовими знаннями, можливо саме такій дитині треба віддавати перевагу при відборі учасників на Всеукраїнську сесію МАН.

Крім того, безумовно, виконавець науково-дослідницької роботи з хімії повинен перш за все добре знати матеріал шкільної програми з хімії, однак практика свідчить, що на жаль і це іноді зовсім не так.

І тут слід перейти до результатів виконання контрольних робіт учнями, які претендують на вступ до вищих учбових закладів, а потім, відповідно, і на професійну роботу у вибраній галузі.

Завдання для контрольних робіт для конкурсантів МАН складаються строго в рамках шкільної програми, але передбачають досконале володіння знаннями в її рамках, тобто вміння робити самостійні висновки, припущення, тобто добре користуватися своїм знанням – легко орієнтуватися в теоретичному матеріалі. Значно меншу увагу приділено володінню математичним апаратом, хоча для професійного хіміка і це, безумовно, є необхідним. Зроблено це для того, щоб не відволікати увагу учнів саме від хімії, виявити їх знання саме з цього предмету.

Це іноді призводить до того, що призери хімічних олімпіад часто опиняються серед тих, хто написав далеко не кращі контрольні роботи, оскільки на олімпіадах дуже велика увага приділяється математичним розрахункам, що безумовно правильно, але це ставить у невідповідне положення учасників, які хімію знають і розуміють може і краще, але виявити свою перевагу в цьому не можуть.

До того ж талановиті учасники олімпіад з самого початку опиняються в набагато вигідніших умовах, ніж інші учні, оскільки в Україні, як і в інших країнах, існує добре розвинена система підготовки учасників для участі у міжнародних олімпіадах, в якій задіяні працівники вищих учбових закладів. Ті ж учні, які з самого початку не „засвітилися” як потенційні „міжнародники”, можуть далі цікавитися хімією, добре засвоїти матеріал шкільної програми, але вийти за її рамки практично не можуть, внаслідок катастрофічної нестачі доступної хімічної літератури рівня вище шкільного і відсутності уваги з боку „кураторів”

Тому в рамках НЕНЦ розроблено посібник для допомоги учасникам МАН засвоїти необхідні базові знання для успішного виконання контрольних робіт та підвищення

загального рівня знань у порівнянні зі шкільною програмою. Як і інші матеріали на цю тему він знаходиться на сайті neps.gov.ua/Методичні та нормативні документи/Хімія – просто про складне. Там є розділи „Будова атома і хімічний зв'язок (двома мовами)”, „Хімічна кінетика та рівновага” (двома мовами), „Для загальноосвітньої школи”, „МАН” та інші, в яких міститься детальна інформація як на рівні програми для середньої школи, так і набагато вище від неї.

Цікавим ці матеріали можуть виявитися і для вчителів, тому що там є і методичні матеріали, наприклад, як краще засвоїти відомості про будову атома, використання складання рівнянь окисно-відновних для мети повторення усього раніше пройденого матеріалу, тощо. Багато цих матеріалів було в свій час опубліковано в газеті для вчителів „1 Вересня”.

СЕКЦІЯ «ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Автор: кандидат біологічних наук, **Дикий Є.О.**

Загальне спрямування робіт та відмінність від інших секцій екологічного профілю

На секцію «Екологічна інженерія та охорона довкілля» в першу чергу спрямовуються роботи, які мають чітко окреслене практичне спрямування, і мають на меті вирішення конкретної екологічної проблеми, найчастіше безпосередньо у регіоні, де проживає автор роботи.

При цьому головними критеріями при оцінці актуальності робіт є їх придатність до практичного втілення, чітке визначення проблеми на вирішення якої спрямовано роботу, аналіз переваг та витрат при втіленні в життя пропонувані автором ідей та підходів.

Порівняно з іншими секціями, менше уваги слід приділяти відповідності роботи критерію «наукової новизни» - в окремих роботах новизна може бути взагалі відсутня, якщо робота спрямована на впровадження в конкретному регіоні або на конкретному об'єкті вже відомих технологій або методів, які розроблені не автором роботи, однак досі не застосовуються саме в цьому регіоні або в цій галузі.

Рекомендується звертати увагу на поєднання в роботах екологічного, інженерного та економічного підходів – так, пропонувані автором для впровадження нові технології мають бути обґрунтовані як з огляду їх ефекту для покращення стану довкілля, так і з точки зору економічної рентабельності.

Головні рекомендовані напрямки досліджень в межах секції та приклади тем робіт

Відновлювана енергетика – використання в якості джерела енергії вітрової, сонячної, малої гідроенергетики, біогазу тощо. Наприклад:

- «Оцінка вітроенергетичного потенціалу відповідного району»;
- «Малі річки та потенціал розвитку малої гідроенергетики»;
- «Проект сонячного колектору, оптимального для використання у середніх загальноосвітніх школах»;
- «Покращення ефективності вітрогенераторів шляхом ...»;
- «Проект встановлення теплового насосу у середній загальноосвітній школі»;
- «Утилізація біогазу», тощо.

Біопаливо та інші замітники нафтопродуктів, наприклад:

- «Біодизель з ріпакової олії: перспективи використання та екологічні проблеми монокультури ріпака»;
- «Впровадження біодизельного палива в Україні: перспективи та проблеми»;
- «Паливний спирт з відходів деревообробної промисловості: перспективи для даного регіону»;
- «Хімічний каталіз для здешевлення виробництва паливного спирту»;

- «Автомобілі на водневих двигунах: перспективи впровадження та технологічні обмеження»;
- «Електромобілі – майбутнє екологічно чистого міського транспорту»;
- «Еколого-економічне обґрунтування впровадження біодизельного палива у аграрному секторі і».

Екологічні проблеми окремих регіонів або населених пунктів, як-от:

- «Транспорт як головний забрудник повітря у місті»;
- «Проблема очистки побутових скидів»;
- «Утилізація твердих побутових відходів»;
- «Сортування сміття: досвід впровадження»;
- «Екологічний стан річки та шляхи його покращення»;

Біологічна індикація забруднень, наприклад:

- «Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря міста»;
- «Трофо-сапробний стан водойм району, визначений за видовим складом водоростей та безхребетних»;
- «Використання Мідії звичайної як біологічного індикатора забруднення прибережних вод».

Вплив довкілля на здоров'я людини, як-от:

- «Зв'язок захворюваності легеневиими хворобами із забрудненням атмосферного повітря на прикладі міста».

УВАГА! До робіт такого спрямування слід підходити особливо обережно. При аналізі подібних робіт регулярно доводиться стикатись з характерною помилкою: незнанню авторами та їхніми керівниками принципу «**Після того – не обов'язково внаслідок того**». Так, наявність в місті промислових об'єктів, що забруднюють повітря, і високого рівня захворюваності «автоматично» розглядається як причина та наслідок, без жодних доказів зв'язку між ними, що не відповідає принципам наукового методу. Тому при написанні таких робіт слід уважно стежити за доказовістю авторських тверджень, уникати антинаукового «пропагандистського» стилю викладу.

Також слід зауважити, що до даної секції **не відносяться** роботи щодо шкоди здоров'ю від алкоголізму, куріння, наркоманії та інших шкідливих звичок, а лише роботи щодо впливу на людину зовнішніх екологічних чинників.

Екологічно чисте сільське господарство, зокрема біологічний метод боротьби зі шкідниками, органічне землеробство, мікробіологічні заміники добрив тощо.

Заповідна справа, в першу чергу обґрунтування створення нових об'єктів природно – заповідного фонду.

Охорона та відтворення популяцій рідкісних та зникаючих видів тварин та рослин. Але головним критерієм - є прикладна спрямованість роботи та можливість практичного використання одержаних результатів. Якщо основою роботи є флористичний чи фауністичний аналіз, або ж докладний опис структури природної популяції, новизна полягає переважно в нових даних щодо біології певного виду або у виявленні нових для певної території видів, така робота має бути віднесена до секції «Зоологія та ботаніка». Якщо ж виявлення видового складу є не самоціллю, а слугує обґрунтуванню заповідання певної території, а дослідження популяції містить конкретні практичні рекомендації з її відтворення, така робота може бути віднесена до секції «Екологічна інженерія та охорона природи».

Екологічна освіта та виховання, зокрема розвиток екологічного туризму.

СЕКЦІЯ «ЗООЛОГІЯ, БОТАНІКА»

Автор: кандидат біологічних наук, Герасимова
Ольга Володимирівна, Інститут ботаніки ім. М.Г.
Холодного НАНУ України.

Метою цього розділу є допомога вчителям в організації науково-дослідної роботи з ботаніки та мікології у загальноосвітніх школах із залученням зацікавлених та обдарованих учнів. Ці рекомендації націлені на розкриття основних етапів у підготовці та написанні наукових робіт з ботаніки і мікології та сприятимуть оволодінню методикою експерименту, розвитку логічного мислення, набуття навичок коректної роботи з науковою та науково-популярною літературою, а в кінцевому результаті – доброякісною підготовкою певної науково-дослідної роботи.

Секція ботаніки охоплює такі напрямки робіт, як флористичний, таксономічний, експериментальний.

Флористичні дослідження мають за мету вивчення видового різноманіття водоростей, грибів, лишайників, мохоподібних або судинних рослин.

Якщо обирати тему роботи за напрямком "альгологія", то доречно запропонувати проведення флористичного опрацювання певних водойм (наприклад, водорості Дністровського водосховища, або водорості заплавної водойми р. Південний Буг). Цікавою буде робота, у якій досліджується не лише одна водойма (хоча такий варіант також можливий), а декілька водойм, які відрізняються за морфометричними показниками (площа водойми, глибина), ступенем проточності та заростання вищими водними рослинами. Наприклад, водорості річки та її заплавної водойми, або водорості декількох ставків, що відрізняються за походженням та використанням. Тоді варто провести порівняльний аналіз видового складу водоростей досліджених водойм. Якщо ж досліджується одна водойма (наприклад, річка), то можна провести порівняння видового складу різних пунктів відбору проб, особливо, якщо проби відбиралися на значній відстані одна від одної, або за різних умов (наприклад, в основному руслі та у затоках).

При вивченні видового різноманіття водоростей можна брати всі групи водоростей, а можна обмежитися окремими відділами (наприклад, зелені водорості оз. Білого).

Серед робіт за напрямком "мікологія" є змога обрати вивчення видового складу грибів певної систематичної групи (наприклад, вищих базидіальних грибів) окремої території, або провести дослідження фенологічних особливостей окремого виду грибів.

За напрямком "ліхенологія" доречно проводити вивчення видового різноманіття лишайників певної території, що може бути обмежена адміністративно-територіальними межами (наприклад, лишайники окремого міста), або рослинними формаціями (лишайники бору, діброви). В рамках роботи необхідно провести порівняльний аналіз видового складу лишайників за різними породами дерев, на яких вони зростають, або за рослинними формаціями. Доречно окремо розглядати епіфітні та епігейні лишайники у межах лісу, або обмежитися вивченням однієї з цих груп. Для порівняльного аналізу також є бажаним використання списків із різних частин лісу, що відрізняються певними факторами, як то рельєф, щільність деревних порід, наявністю домішок інших деревних порід.

За мету дослідження можна брати як флористичне вивчення видового багатства, так і більш прикладні аспекти, наприклад, санітарно-біологічна характеристика певної водойми на основі альгологічних даних, або ліхеноіндикаційні дослідження.

Іншим аспектом альгологічної або мікологічної роботи може бути експериментальна робота з культурами водоростей або міцелієм грибів. Наприклад, вплив іонів важких металів на біологічні системи на прикладі зелених одноклітинних водоростей, або підбір оптимальних умов культивування окремих видів грибів.

Перспективними напрямками ботанічних досліджень судинних рослин на сьогодні залишаються флористичні та критико-таксономічні дослідження різних таксонів і деякі аспекти охорони та збереження видового різноманіття, питання фіторесурсів та узагальненого прикладного використання.

Молоді науковці можуть обрати наступні пріоритетні напрямки досліджень:

- систематичне опрацювання окремих таксономічних груп судинних рослин, що передбачає узагальнення та критичне опрацювання літературних матеріалів по обраному таксону; ознайомлення з методиками камеральної обробки матеріалу (паліноморфологічний, карпологічний, анатомічний та інші методи); критичне опрацювання ряду гербарних колекцій; збір гербарних матеріалів в природі; проведення порівняльно-морфологічного дослідження; проведення паліноморфологічного, карпологічного та анатомічного дослідження; географічний та екологічний аналізи тощо.
- порівняльно-морфологічне дослідження певних таксонів для цілей систематики, еволюції;
- дослідження флори певних територій, яке включає в себе ботаніко-географічний аналіз флори; систематичний, хорологічний, екологічний, віковий та формаційний аналізи флори; вивчення видового складу флори досліджуваної території; види звичайні й рідкісні, видова насиченість регіонів, систематична структура флор, порівняльний аналіз флор, методи порівняльної флористики.
- дослідження у сфері історії науки;
- популяційні дослідження рідкісних видів рослин;
- дослідження лікарських рослин;
- антропогенні зміни рослинних угруповань.
- дослідження ареалів видів, їх формування.

Науково-дослідна робота має складатися з таких обов'язкових розділів: вступ, літературний огляд, фізико-географічна характеристика регіону дослідження, матеріали та методи, результати дослідження, висновки, список літератури та, за необхідністю, додатки.

У вступі мають бути обов'язково викладені такі позиції, як актуальність теми дослідження, мета, завдання, новизна отриманих результатів та можливість їх практичного використання.

Літературний огляд має містити огляд літератури з питання, що покладено в основу дослідження автора. Так, якщо тема роботи стосується вивчення різноманіття вищих водних рослин р. Південного Бугу, то у літературному огляді аналізується ступінь вивченості цього питання – які вчені вже працювали над вивченням вищої водної рослинності зазначеної річки (або регіону дослідження в цілому), які результати вони здобули і які білі плями лишилися. Не варто у якості літературного огляду, наприклад, надавати описи родин рослин, що відносяться до вищих водних. Цією інформацією учень має володіти, але викладання її у роботі не додає їй позитиву.

Літературний огляд за об'ємом не повинен перевищувати розділу з результатами досліджень. Після кожного блоку інформації, що була взята з літературних джерел, мають обов'язково міститися посилання на ці літературні джерела (або у круглих дужках прізвище автора та рік видання джерела (Іванов, 2008), або у квадратних дужках номер, за яким джерело подано у списку літератури [1]).

Щодо літератури, яка використовується у роботі, то вона має бути переважно спеціально-науковою. Допускається лише декілька науково-популярних видань.

Якщо автор використовував матеріали з інтернет-сайтів, то необхідним є посилання на точну веб-сторінку, де розміщена запозичена інформація.

У розділі матеріали та методи подається детальний опис всіх методик, якими користувався автор та посилання на джерела, у яких вони наводяться. Не варто вказувати, що використано загальновідомі методи. Обов'язково вказується кількість відібраних проб чи зразків (проведених дослідів), період проведення робіт, а також вся можлива подібна інформація щодо періодичності, сезонної етапності тощо. Якщо досліджується певний регіон, надається карта цієї території з позначеними місцями відбору проб (зразків). При проведенні експериментальних досліджень вказується об'єкт дослідження та назви і концентрації усіх використаних реактивів.

У розділі "Результати дослідження" подаються результати власних досліджень. Не варто включати до цього розділу відомості, отримані з літературних джерел (за винятком їх порівняння). Описуючи отримані результати, автор має обов'язково відзначити, які з них є новими, а які вже наводились у літературі (ці літературні дані повинні бути відображені у розділі "Огляд літератури" з відповідними посиланнями на першоджерела). Потрібно проаналізувати отримані дані, зробити спробу їх пояснити, виявити залежність від природних факторів.

Висновки мають стисло відображати основні результати, отримані автором. До висновків не слід включати загальновідомі факти.

Якщо для ілюстрації роботи додаються фотографії, запозичені у колег або з інтернету, то необхідно вказувати автора фотографії (або посилання на сторінку інтернету) у підписі.

Науково-дослідна робота має бути виконана учнем якомога більш самостійно. Зрозуміло, що певну допомогу надає вчитель або науковий керівник з іншого (вищого) навчального закладу або наукової установи, і можливість отримання цієї допомоги також варто враховувати при обранні теми майбутнього дослідження. Якщо допомога надана не керівником, то у роботі потрібно висловити подяку за надану консультацію.

СЕКЦІЯ «Лісознавство»

Решетник Л.Л., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології лісу та мисливствознавства Національного університету біоресурсів і природокористування України

Наукові роботи учнів-членів малої академії наук України, які подаються на конкурс з напрямку «Лісознавство», повинні базуватися на власних дослідженнях того чи іншого об'єкту, явища, процесу, пов'язаних з лісовим біоценозом.

Для цього необхідно аналітично опрацювати літературні джерела, інформативно-довідкову літературу, з'ясувати власні можливості виконання роботи в конкретних умовах досліджень. На цій основі слід розробити програму і методику, конкретний план, місце проведення, об'єкт тощо.

Після вибору теми досліджень і ознайомлення з відомими в літературі аспектами по даній проблемі, приступають до практичного виконання досліджень. Перш за все, необхідно ознайомитися з матеріалами лісовпорядкування й іншими документами, що характеризують сучасний стан лісів. Велике значення має і попереднє ознайомлення з природно-історичними умовами господарства, типами лісу, особливостями метеорологічних умов попередніх років (наявність посух, надмірних опадів, сильних вітрів, катастрофічних морозів), зміною рівня ґрунтових вод тощо, а також з технікою і якістю виконаних лісгосподарських

заходів. При цьому за таксаційними матеріалами варто підібрати насадження, в яких в подальшому будуть проведені дослідження.

Польові дослідження здійснюються двома методами – *рекогносцирувальним і детальним*.

При *рекогносцирувальному* обстеженні проводиться огляд насадження методом ходових ліній (з всебічним його описом). Для цього обходять насадження по периметру, а потім перетинають його по діагоналям, або впоперек рядів, використовуючи дороги, просіки, візири тощо. При огляді насадження визначають вік деревостану (якщо вивчається декілька деревних порід, то визначають вік кожної породи окремо), його склад (головна, супутні породи), склад підросту (при потребі – його вік, повнота тощо), підліску, живий надґрунтовий покрив, тип лісорослинних умов, повнота, бонітет та інші показники, які можуть змінюватися в залежності від об'єктів обстежень і тематики досліджень. Проводячи рекогносцирувальне обстеження попутно підбирають місця для закладання пробних площ (детального обстеження).

Детальне обстеження має на меті вивчення тих чи інших явищ, які вивчаються в цьому насадженні. Для цього закладають пробні площі, застосовуючи метод кутових проб В. Біттерліха або кругових пробних площ постійного радіуса. Пробну площу потрібно закладати з таким розрахунком, щоб на ній було не менше 200 дерев головної деревоутворюючої породи. Розмір пробної площі може бути різний за величиною в залежності від віку, схеми посадки, повноти деревостану тощо. На пробній площі проводяться детальні обстеження (часто, з взяттям модельних дерев, розкопкою кореневих систем тощо) відповідно до мети досліджень.

Після проведення досліджень можна приступати до камеральних робіт, які полягають в математичній обробці зібраних польових матеріалів з побудовою моделей, діаграм тощо.

Тематика дослідницьких робіт може бути спрямована на вивчення фенології тих чи інших деревних, кущових і трав'янистих рослин. Вплив на їх онтогенез екологічних (чи інших) чинників. Вивчення особливостей надґрунтового покриву в різних лісорослинних умовах, рослин-індикаторів лісівничо-екологічної типології Алексєєва-Погребняка. Вивчення біологічних особливостей лісових та болотних ягідних рослин, їх екології, відновлення, використання та введення в культуру. Лісові (декоративні) розсадники, організація їх створення та дослід вирощування посівного і садивного матеріалу (з відкритою чи закритою кореневою системою). Вегетативне (меристемне) розмноження лісових і декоративних видів рослин. Вивчення біологічних особливостей збудників хвороб і шкідливих комах лісових (декоративних) екосистем та організація заходів оздоровлення насаджень (рослин). Використання грибів-антагоністів для біологічного захисту деревних (кущових, квіткових тощо) рослин.

Дослідження можуть бути виконані як в лабораторних, так і в польових умовах. Наведена тематика дослідницьких робіт не є обов'язковою. Головним є те, що тематика робіт повинна бути лісівничого спрямування.

Роботи реферативного характеру не представляють наукової цінності і не можуть претендувати на вищі місця у конкурсі.

СЕКЦІЯ «ВЕТЕРИНАРІЯ ТА ЗООТЕХНІЯ»

Автори: **В.В.Мельник** кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
І.В. Сидоренко аспірант кафедри паразитології НУБіП

Науково-дослідна робота має складатися з таких обов'язкових розділів: вступ, літературний огляд, матеріали та методи, результати дослідження та їх обговорення,

висновки, список літератури та, за необхідністю, додатки. Тематикою можуть бути різні напрями ветеринарної медицини та зооінженерії (технології виробництва і переробки продукції тваринництва).

Робота передбачає виконання теоретичних і експериментальних досліджень. Оформлення роботи має відповідати загальним вимогам. Назва повинна стисло відбивати головну ідею, думку роботи. У вступній частині має бути логічне обґрунтування обраної теми, її актуальність, мета роботи та завдання, які виконавець ставить перед собою.

Огляд літератури не повинен значно перевищувати експериментальну частину, яка охоплює матеріал та методи досліджень, результати та їх обговорення. В огляді літератури має бути усунено обговорення питань, які не вирішувались в даній роботі. Дослідник повинен опрацювати літературні джерела із наукових видань (збірок наукових праць, наукових журналів, матеріалів конференцій тощо), використовуючи публікації за останні 3-5 років.

У розділі «Матеріал і методи» слід чітко викласти методiku досліджень, яку, як правило, розробляє керівник роботи.

Власні дослідження можуть бути експериментальні, або розрахункові з математичним моделюванням експерименту (якщо це пов'язано з неможливістю його проведення). Також власні дослідження можуть складатися з обробки статистичних даних або аналізу епізоотичної ситуації (з наступним виведенням прогнозів). Результати досліджень слід наводити лише ті, які виконані автором особисто. Усі одержані цифрові дані слід оформити протоколом досліджень і статистично обробити.

У висновках по пунктах викладаються підсумки та аналіз отриманих в результаті дослідження даних. Висновки мають бути обґрунтовані та логічно витікати з суті проведеної роботи. В них має бути відображено не повторення і підтвердження вже загальновідомих фактів, а підсумок результатів виконаної роботи, інтерпретація отриманих даних та рекомендації щодо їх подальшого використання.

Впродовж всієї роботи для позначення одного предмету (явища, процесу) необхідно використовувати єдину термінологію, умовні позначення або скорочення. Не можна одним й тим самим терміном визначати різні поняття. Викладення результатів власних досліджень не прийнято вести від власного імені (більш коректним буде використання «ми» замість «я»). Для кращого сприйняття тексту також варто уникати занадто довгих складних речень.

Експеримент з використанням біологічних об'єктів має бути спланований на основі поглибленого вивчення існуючої проблеми за даними спеціалізованої літератури, ретельно обґрунтований та спрямований на отримання результатів, яких не можна досягти іншими методами.

При проведенні експерименту на тваринах мають бути прийняті запобіжні заходи, які дозволяють уникнути надмірних фізичних страждань або пошкоджень тварин. Дослідження мають проводитися під контролем кваліфікованого спеціаліста, який мусить забезпечити дотримання учнями правил техніки безпеки та виключити можливий негативний вплив експерименту на зовнішнє середовище.

При проведенні експериментальної частини роботи керівники і учні повинні керуватися чинним законодавством України:

- Законом про захист населення від інфекційних хвороб;
- Законом про захист тварин від жорстокого поводження;
- Законом про племінну справу у тваринництві;
- Законом про охорону праці;
- Законом про ветеринарну медицину.

При проведенні досліджень в умовах підвищеного ризику для життя тварин або при проведенні робіт з тваринами малодосвідченими особами (учнями) поряд повинні бути

присутніми керівники, які відповідають за проведення процедури, та контролюють виконання учнями правил техніки безпеки. Особам, які не досягли 18 років, забороняється безпосередньо працювати з біологічним матеріалом, який є потенційно небезпечним, особливо зі збудниками зооантропонозних захворювань та з тваринами, підозрілими або хворими на зооантропонози.

Робота, яка представляється на конкурс МАН не повинна бути фрагментом чиеїсь науково-дослідної роботи, де наведено результати досліджень, для виконання яких слід мати поглиблені фахові знання та неабиякі навички (наприклад, гістологічні дослідження м'язових волокон тощо). Така робота вважається плагіатом. При цьому учень 8-11 класу не може належним чином захистити представлену роботу, оскільки він її не виконував, до того ж не розуміє глибини поставлених проблем. Часом, учень не надає відповідь навіть на найпростіші запитання – у межах шкільної програми. Адже основна мета наукової роботи школяра – це навчитись опрацьовувати літературні джерела, опанувати методи досліджень, досконало розуміти поставлену проблему, вміти пояснити одержані результати, узагальнити їх, зробити висновки. Важливим є творчий підхід та неординарність виконання роботи. Перевага надається роботам, які виконані не на дуже високому науковому рівні (оскільки не всі учні можуть скористатись сучасними лабораторіями науково-дослідних інститутів, вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації та ін.), проте їх автори проявляють ерудицію, добре володіють викладеним матеріалом.