ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

факультет агротехнологій і природокористування

кафедра рослинництва, селекції та насінництва

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для виконання практичних робіт з дисципліни

**«Методи наукових досліджень в агрономії та організаціЙНА підготовки дисертаційної роботи»**

для здобувачів третього (освітньо-накового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 201 «Агрономія»



м. Кам’янець-Подільський, 2022 р.

**УКЛАДАЧІ:**

**Вероніка ХОМІНА**, доктор с.-г. наук, професор

**Ріта КЛИМИШЕНА**, кандидат с.-г. наук, доцент

**Юрій ХМЕЛЯНЧИШИН**, кандидат с.-г. наук, доцент

**Лінда ВІТРОВЧАК,** асистент

Рекомендовано до друку науково-методичною радою ЗВО «ПДУ» (протокол №10 від 29.12.2022 р.)

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Микола БАХМАТ**, доктор с.-г. наук, професор кафедри землеробства, грунтознавства та захисту рослин ЗВО «ПДУ»

**Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ**, доктор педагогічних наук, професор кафедри географії та методики її викладання Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Методи наукових досліджень в агрономії та організаційна підготовки дисертаційної роботи для здобувачів, які навчаються у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації за спеціальністю 201 «Агрономія» третього «освітньо-наукового» рівня вищої освіти.

Методичні рекомендації розглянуті та затверджені на засіданні кафедри рослинництва, селекції та насінництва ЗВО «ПДУ» (протокол №5 від 1.11.2022 р.); розглянуті та схвалені методичною комісію факультету агротехнологій і природокористування (протокол №10 від 29.12.2022 р.).

©ЗВО «ПДУ»

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №1** | 8 |
| *Тема 1.* Експериментальний, теоретичний, описово-узагальнюючий рівень та фундаментальні, прикладні види наукових досліджень. |
| *Тема 2.* Гіпотеза, експеримент, аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, узагальнення. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №2** | 13 |
| *Тема 3:* Лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий, польовий, експедиційний методи досліджень. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №3** | 16 |
| *Тема 4.* Умови проведення польових дослідів. Вибір і підготовка земельної ділянки |
| *Тема 5.* Кількість варіантів у досліді; повторність досліду в просторі і часі; розміщення повторень; розмір, спрямування та форма дослідної ділянки; захисні смуги та їх значення. Стандартні, систематичні та рендомізовані методи розміщення варіантів у досліді. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №4** | 22 |
| *Тема 6.* Планування схем однофакторних і багатофакторних дослідів. Планування строків спостережень. Відбирання зразків та обсягу вибірки. Підготовка площі для польового досліду. Розбивка земельної площі відведеної під дослід. Агротехніка на дослідному полі. Документація та звітність польового досліду. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №5** | 26 |
| *Тема 7.* Методика закладки польового досліду в рослинництві. Стандартні вимоги до насіннєвого матеріалу для закладки польових досліджень. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №6** | 37 |
| *Тема 8.* Кількість опадів, температура та вологість повітря, температура ґрунту, глибина промерзання ґрунту. |
| *Тема 9.* Визначення вологості, об’ємної маси ґрунту, будови, структури, стійкості ґрунтових агрегатів до розпадання у воді, водопроникності, сумарного витрачання вологи на посівах та коефіцієнту водоспоживання посівами за вегетаційний період. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №7** | 42 |
| *Тема 10.* Визначення суми увібраних основ у ґрунті, обмінної кислотності, гідролітичної кислотності, ступеня насичення основами, вмісту нітратного азоту, вмісту лужногідролізованого азоту, вмісту рухомих форм фосфору і калію, вмісту гумусу. |
| *Тема 11.* Спостереження за перебігом фенологічних фаз, міжфазних періодів та етапів органогенезу росту і розвитку рослин сільськогосподарських культур. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №8** | 48 |
| *Тема 12.* Визначення відсотку перезимівлі рослин озимих та багаторічних культур. Визначення біологічного урожаю. Облік урожайності з дослідних ділянок та гектарної площі посіву. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №9** | 52 |
| *Тема 13.* Біометричний аналіз снопів досліджуваних культур. Визначення фізичних показників якості зерна і насіння. |
| **ПРАКТИЧНА РОБОТА №10** | 57 |
| *Тема 14.* Накопичення наукової інформації за темою досліджень. Вимоги до змісту і структури дисертаційної роботи. Оформлення дисертаційної роботи. Порядок захисту дисертації. |
| **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ** | 85 |

Навчальна дисципліна «Методика наукових досліджень в агрономії та організація підготовки дисертаційної роботи» є обов'язковою при підготовці фахівців спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Доктор філософії».

**Мета вивчення навчальної дисципліни** полягає в одержанні здобувачами вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок з планування, проведення наукових досліджень з агрономії та організації написання дисертаційної роботи.

**Основні завдання навчальної дисципліни:** формування об’єктивних знань у здобувачів вищої освіти знань з методики дослідної справи в агрономії, які базуються на комплексі методів, заходів і способів планування та проведення польових, лабораторних та інших видів досліджень, спрямованих на порівняння технологій вирощування сільськогосподарських культур, оптимізації конкретних технологічних операцій, здійснення селекційної та насінницької роботи тощо. Формування навиків з організації підготовки дисертаційної роботи.

У результаті вивчення даної дисципліни аспірант повинен **знати:**

* мету, завдання та тенденції розвитку сільськогосподарської дослідної справи в Україні та за кордоном;
* основні елементи науково-дослідної роботи в агрономічній сфері – наукова проблема, гіпотеза, планування, методи і способи НДР;
* морфологічні, біолого-екологічні, агрохімічні та агротехнічні основи дослідної справи в селекції, насінництві, рослинництві;
* сучасні екологічно спрямовані, енергоощадні технології вирощування високих, екологічно чистих та якісних урожаїв польових культур в ґрунтово-кліматичних зонах України.

У результаті вивчення даної дисципліни аспірант повинен **вміти:**

* науково обґрунтовано планувати схеми польових і лабораторних досліджень, формулювати наукові проблеми та шляхи їх вирішення;
* аналізувати літературні джерела за темою дисертаційного дослідження та результати вчених різних країн за напрямом дослідження;
* проводити польові та лабораторні дослідження з дотриманням вимог і правил;
* узагальнювати одержані експериментальні дані, будувати таблиці та графіки з відображенням даних, встановлювати закономірності між різними показниками дисертаційного дослідження;
* проводити математичну обробку даних з використанням дисперсійного, кореляційного, регресійного, варіаційного та інших видів аналізу даних, а також застосовувати сучасні комп’ютерні програми для цієї роботи;
* здійснювати порівняльну енергетичну і економічну оцінку факторів і варіантів досліду для обґрунтування результатів дисертаційного дослідження.

**Перелік компетентностей**

Компетентності фахівця освітньо-наукового рівня ступеня «Доктор філософії» спеціальності 201 «Агрономія».

**Інтегральна компетентність.**

Здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі аграрних наук та продовольства, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних наукових знань та/або професійної практики.

**Загальні компетентності**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК)**

СК1. Здатність продукувати і обґрунтовувати нові перспективні ідеї, гіпотези, стратегії виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук і суміжних галузей.

СК2. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері агрономії, інформаційні технології, методи комп’ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

СК4. Здатність аналізувати, оцінювати і прогнозувати сучасний стан і тенденції розвитку агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері агрономії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

**Програмні результати навчання (РН)**

РН1. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень.

РН2. Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп’ютерного моделювання.

РН3. Планувати і виконувати теоретичні й експериментальні дослідження з агрономії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН4. Створювати інформаційні бази та володіти сучасним інструментарієм для пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації, зокрема, статистичними методами аналізу даних великого обсягу та/або складної структури.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №1**

***Тема 1.*** **Експериментальний, теоретичний, описово-узагальнюючий рівень та фундаментальні, прикладні види наукових досліджень.**

**Завдання 1.** Опрацювати теоретичну частину, з’ясувати роль кожного із рівнів досліджень. Сформулювати кількісні експерименти запланованих власних досліджень.

*Теоретична частина*

Розрізняють три основних рівні досліджень:

- емпіричний (експериментальний);

- теоретичний;

- описово-узагальнюючий.

На емпіричному рівні досліджень ставлять експерименти, накопичують факти, аналізують їх і роблять практичні висновки. Експеримент є джерелом знань і критерієм істини. Є експерименти фізичні і уявні (віртуальні). Експерименти можуть бути якісними (пошкоджені чи не пошкоджеі морозами, уражені чи не уражені хворобами) і кількісними. У кількісних експериментах обліковують показники росту рослин, урожайності і т.ін. Всі експерименти є джерелом теоретичних уявлень, а їх результати основою для побудови нових теорій.

На теоретичному рівні досліджень синтезуються знання, формулюються загальні закономірності у певній галузі знань. Результати експериментів в узагальненому вигляді є частиною певної теорії, так як теорія ̶ це система узагальнених знань. Але теорія є не сумою окремих даних експерименту, а новим ступенем пізнання.

На описово-узагальнюючому рівні досліджень експерименти не проводять, а описують явища, які спостерігаються безпосередньо у природі. Це, наприклад, спостереження за ростом та розвитком рослин залежно від погодних умов. При цьому агроном-дослідник реєструє всі явища і процеси без активного впливу на них, тобто поза експериментом На основі цих спостережень і узагальнень можна робити висновки і пропозиції для виробництва. Для цього використовують такі форми мислення як судження та умовивід. Судження ̶ висловлена думка, у якій стверджується про об'єкт дослідження. Ця думка може бути об'єктивною і помилковою. Умовивід ̶ міркування, у процесі якого з одного або кількох пов'язаних між собою суджень виводять нові знання.

Залежно від мети ̶ наукові дослідження поділяють (умовно) на фундаментальні та прикладні. Цей поділ умовний, так як фундаментальні дослідження на певному етапі обов'язково переходять у прикладні і навпаки.

*Фундаментальні* дослідження спрямовані на відкриття і вивчення нових явищ і законів природи, а їх результатом є закінчена система наукових знань та орієнтація на використання цих знань у певній галузі практичної діяльності людини.

*Прикладні* дослідження (зокрема в агрономії) спрямовані на вивчення факторів життя рослин і взаємозв'язків між рослиною і середовищем, на створення нових сортів і гібридів.

Мета цих досліджень ̶ розробка ефективних агрозаходів підвищення врожайності та якості продукції. Найбільш ефективні агрозаходи, виявлені у таких дослідженнях впроваджуються у виробництво. Кінцевою метою всіх прикладних досліджень є рекомендації для впровадження одержаних результатів у виробництво. Різновидом прикладних досліджень є пошукові ̶ розробка принципово нових агрозаходів для польових культур.

***Тема 2.* Гіпотеза, експеримент, аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, узагальнення.**

**Завдання 2.** Ознайомитись із загальними поняттями про постановку наукових досліджень, визначити гіпотезу власного наукового дослідження, вказати предмет, об’єкт та фактори експерименту, описати можливості використання загальнологічних методів у постановці власного експерименту.

*Теоретична частина*

*Гіпо́теза* (або засновок) – це припущення, яке перевіряють експериментально з можливих розв'язань [проблеми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Гіпотеза – це «те що приймається за основу», тобто теоретична конструкція побудована в умовах тимчасової відсутності наукових фактів, доказів. [Гіпотеза](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91381&displayformat=dictionary) обов’язково підлягає перевірці створення теорії – найбільше досягнення наукового пізнання. Проте П.Л. Капиця сказав: «Теорія – це хороша річ, але правильний експеримент залишається назавжди». З погляду [логіки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0), гіпотеза – прийом пізнавальної діяльності людини, форма мислення, що являє собою здогад, тобто, положення, яке тимчасово вважається можливо істинним, поки не встановлена [істина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Як правило, гіпотеза висловлюється на основі ряду [спостережень](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) (прикладів), котрі підтверджують її, і тому виглядає правдоподібно.

*Експериме́нт* – сукупність [дослідів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4), об'єднаних однією системою їх постановки, взаємозв'язком результатів і способом їх обробки. Унаслідок експерименту отримують сукупність результатів, які допускають їхню сумісну обробку і зіставлення.

Експеримент – спроба, [дослід](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4), які потребують підтвердження чи спростування, форма [пізнання](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), один з основних методів [наукового дослідження](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F), в якому вивчення явищ відбувається в доцільно вибраних або штучно створених умовах, що забезпечують появу тих процесів, спостереження яких необхідне для встановлення закономірних зв'язків між явищами. Важливими характеристиками експерименту є його надійність та валідність.

Експеримент відрізняється від [спостереження](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) активною взаємодією з досліджуваним об'єктом. Зазвичай, експеримент проводиться в рамках наукового дослідження і слугує для перевірки гіпотези, встановлення [причинно-наслідкових зв'язків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) між явищами. Експеримент є базою [емпіричного](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BC%D0%BF%D1%96%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC) підходу до знань. [Критерій Поппера](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%B8%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC) висуває можливість постановки експерименту як головної відмінності [наукової теорії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F) від псевдонаукової. Експеримент – це науковий метод дослідження, який повторюється в описаних умовах необмежену кількість раз і дає ідентичні результати.

До загальнологічних методів відносяться: [аналіз](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91408&displayformat=dictionary); [синтез](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91409&displayformat=dictionary); [індукція](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91422&displayformat=dictionary); [дедукція](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91410&displayformat=dictionary); аналогія; моделювання; [узагальнення](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91431&displayformat=dictionary).

*Аналіз* – розчленування (мислене або фактичне) цілісного пред[мету дослідження](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91397&displayformat=dictionary) на складові частини для їх поглибленого вивчення його. Розчленування предмету здійснюється на основі певних ознак, характеристик, відносин.

*Синтез* – об’єднання раніше виділених елементів у єдине ціле. Об’єднання відбувається за певними [ознака](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=63329&displayformat=dictionary)ми, властивостями, характером відносин.

*Індукція* – логічний прийом дослідження, що пов’язаний з узагальненням результатів спостереження та експерименту і рухом думки від одиничного до загального. Оскільки досвід завжди є нескінченним, тому індуктивні узагальнення носять проблематичний (вірогіднісний) характер. Індуктивні узагальнення розглядаються як дослідні істини чи емпіричні закони. Серед індуктивних узагальнень важлива роль належить науковій індукції, яка, крім формального обґрунтування, узагальнення, яке отримане індуктивним шляхом, дає додаткове змістовне обґрунтування його істинності, – у тому числі за допомогою дедукції (теорій, законів). Наукова індукція дає достовірний висновок завдяки тому, що акцент робиться на необхідних, закономірних і причинних зв’язках. Основою індукції є досвід, [експеримент](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91387&displayformat=dictionary), [спостереження](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91386&displayformat=dictionary). Потім встановлюють загальні риси для предметів, явищ.

*Деду́кція* – процес виведення висновку, що гарантовано слідує, якщо вихідні припущення [істинні](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0), то [висновок](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B4) на їх підставі є [чинним](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C). Висновок повинен базуватись винятково на основі попередньо наведених доказів та не повинен містити нової інформації про предмет, що досліджується. Дедукція була вперше описана у працях давньогрецьких філософів, таких як [Арістотель](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C). Процес виведення дедуктивно правильний лише тоді, коли з точки зору логіки за умови істинності вихідних припущень висновки також істинні; або, логічно неможливі хибні висновки за правильних припущень. За допомогою дедукції і завершують дослідження.

*Дедуктивний* – заснований на дедукції; дедуктивний метод – спосіб дослідження, при якому окремі положення логічно виводяться із загальних положень (аксіом, постулатів, законів).

У [логіці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0) використовуються два загальних методи отримання висновків: дедукція та [індукція](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F_(%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0)). Головною відмінністю індукції є те що для її застосування не вимагається знати усі факти до того як зробити висновок. Оскільки на практиці неможливо все з'ясувати перед тим як робити умовивід, дедукція не має широкого застосування у реальному світі, окрім [математики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) й [природничих наук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%87%D1%96_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8), які використовують [математичні методи](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8&action=edit&redlink=1). Індукція, натомість, оперує набором неповних фактів, та на їх основі робить висновок який напевно випливає, не даючи жодних гарантій щодо його істинності. Попри це, індукція дає можливість набувати нових знань, котрі не є очевидними при розгляді вихідних тверджень.

*Аналогія* – такий метод пізнання, коли на основі схожості об’єктів за одними ознаками, робиться висновок про їх схожість і за іншими ознаками.

*Моделювання* – це метод дослідження об’єктів на їх моделях. У логіці і методології науки модель – це аналог певного фрагменту реальності, породження людської культури, концептуальнотеоретичних образів тощо. Форми моделювання різноманітні і залежать від використання моделей і сфери застосування моделювання. Моделі бувають матеріальні (копії частин літака) або ідеальні (ма[тема](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91394&displayformat=dictionary)тичні описи). В основі моделювання лежать теорії розмірностей, [теорія](https://elearn.nubip.edu.ua/mod/glossary/showentry.php?eid=91378&displayformat=dictionary) подібності і відповідно розділи математики.

*Узагальнення* – це процес становлення загальних властивостей і ознак предметів. Воно тісно пов’язано з абстрагуванням. Гносеологічною основою узагальнення є категорії загального та одиничного. Загальне є філософською категорією, що відображає схожі, повторювані риси та ознаки, що належать кільком одиничним явищам чи всім предметам даного класу, а одиничне – виражає специфіку, своєрідність саме даного явища (чи групи явищ однакової якості), його відмінність від інших. Узагальнення не може бути нескінченним. Його межею є філософські категорії, що не мають родового поняття і тому узагальнювати їх не можна.

**Питання для самоконтролю**

1. Які є рівні досліджень?

2. Дати визначення індукції та дедукції.

3. Що таке узагальнення і з чим воно повя'зане?

4. Як називається метод дослідження об’єктів на їх моделях?

5. Що таке аналогія?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №2**

***Тема 3:* Лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий, польовий, експедиційний методи досліджень.**

**Завдання 1.** Опрацювати теоретичну частину, з’ясувати з якою метою планується використовувати спеціальні методи у власних дослідженнях.

*Теоретична частина*

До спеціальних методів досліджень в агрономії належать ті, які застосовують у науковій агрономії, тому їх ще називають конкретно-науковими. До цієї групи належать такі основні методи: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий, польовий, експедиційний. Кожний з них можна використовувати у взаємозв’язку з іншими спеціальними та загальноиауковими методами.

*Лабораторний метод*застосовують для аналізу рослин, їх середовища в лабораторних умовах з метою вивчення взаємодії між рослиною та умовами навколишнього середовища, оцінки якості врожаю, вивчення обміну речовин у рослинах, дослідження фізичних, хімічних та мікробіологічних властивостей ґрунту.

*Вегетаційний метод*– дослідження рослин, які вирощують у скляних будиночках при контрольованих умовах зовнішнього середовища строком від кількох днів до кількох місяців. Для багаторічних рослин дослідження можуть тривати кілька років. Основна мета вегетаційного методу полягає в тому, щоб вивчити вплив окремих факторів життя рослин, суть процесів, що відбуваються в них, ґрунті та у системі «грунт - рослина».

Вегетаційний метод дає змогу підтримувати у межах запланованих дослідом різні умови – вологість, забезпечення поживними речовинами, рН розчину, освітлення, температуру тощо. Але цим методом не досліджується вплив окремих факторів, які вивчаються, на продуктивність рослин у мінливих природних умовах. Оскільки у вегетаційних дослідженнях умови середовища регулюються і не змінюються так, як у полі, то кількість вегетаційних періодів, тобто повторень досліджень у часі, можна зменшити до мінімуму.

*Лізиметричний метод*– дослідження рослин і властивостей ґрунту в полі з метою вивчення балансу вологи і елементів живлення. Проводять такі дослідження у дуже великих посудинах – лізиметрах, які періодично зважують. Цей метод відрізняється від вегетаційного тим, що життя рослин і властивості ґрунту досліджують не у вегетаційних будиночках, а безпосередньо у полі, де лізиметри вставляють у викопані ями так, щоб надземна частина рослин була в таких самих умовах, як і рослин, вирощуваних безпосередньо в полі. У дні кожного лізиметра є отвір, через який збирають промивні води для хімічних аналізів.

*Вегетаційно-польовий метод* – дослідження рослин безпосередньо у полі в металевих посудинах без дна (у циліндрах). Цей метод є проміжним між вегетаційним і польовим. Грунт у циліндрах відокремлений від ґрунту поля лише збоку, а знизу він контактує з ним або підґрунтям на досліджуваній площі.

*Польовий метод* –це проведення польових дослідів (експериментів). Він є основним методом наукової агрономії, бо саме за його допомогою пов’язуються теоретичні дослідження з практичними: на основі його даних розробляються рекомендації агрозаходів, технологій і сортів для сільськогосподарського виробництва.

*Експедиційний метод*– застосовують для вивчення і узагальнення агрономічних питань безпосередньо у виробництві за допомогою обстежень полів і посівів культур, які на них вирощують.

Метою експедиційних обстежень є з'ясування причин вилягання хлібів; загибель озимих та багаторічних трав; дослідження умов вирощування високих та низьких урожаїв в окремих господарствах, у районі чи області; вивчення причин погіршення або поліпшення якості продукції; дослідження вмісту у продукції пестицидів, радіонуклідів та нітратів, які перевищують допустимі норми.

**Питання для самоконтролю**

1. Які є види наукових досліджень?

2. Що таке фундаментальні дослідження?

3. Що таке прикладні дослідження?

4. Які спеціальні методи використовуються в агрономії ?

5. Для чого використовується лабораторний метод досліджень?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №3**

***Тема 4.*** **Умови проведення польових дослідів. Вибір і підготовка земельної ділянки.**

**Завдання 1.** Ознайомитись з умовами проведення польових дослідів, основними вимогами до вибору і підготовки земельної ділянки.

*Теоретична частина*

Сильна варіабельність погодних умов, неоднорідність ґрунтової родючості земельних ділянок, відведених для проведення досліду, сезонність і тривалість вегетаційного періоду та пов’язана з цим повільність в одержанні наукової інформації створює значні труднощі в отриманні надійних результатів. Значна залежність урожаїв і ефектів варіантів від погодних умов потребує від експериментатора максимальної обережності та об’єктивності в оцінюванні однорічних даних польового досліду та їхній інтерпретації. У більшості випадків недоцільно робити певні висновки за результатами одного року. Сильна варіабельність абіотичних чинників свідчить про необхідність обов’язкового повторення досліду в часі у різних погодно-кліматичних умовах. Для отримання надійних і точних результатів, особливо для доказовості незначних ефектів досліджуваного варіанта, необхідно мати мінімум трирічні дані обліку врожаю в досліді.

У польових умовах дослідник не має змоги обрати для закладання досліду однорідний земельний масив. Тож потрібно добре знати основні тенденції територіальної (просторової) варіабельності родючості ґрунту, оскільки саме вони лежать в основі сучасних методів розміщення польових дослідів на земельній ділянці і є головною причиною варіювання врожайності по ділянках. Таким чином, точність досліду можна підвищити, збільшуючи кількості повторень, водночас за будь-якої повторності польового досліду його точність буде нижчою порівняно з лабораторними дослідами через значне варіювання родючості ґрунту.

Під помилкою досліду зазвичай розуміють розбіжність між результатами спостережень і реальним значенням досліджуваного показника. Помилку досліду встановлюють статистичними методами.

Методи математичної статистики дозволяють визначити показники випадкових помилок і вичленити їх із загального варіювання експериментальних даних у тому випадку, якщо ці дані не містять грубих і односторонніх систематичних помилок. Результати дослідів, які містять односторонні систематичні та особливо грубі помилки, бракують і висновки за ними не роблять. Для підвищення точності досліду рекомендується збільшувати повторність, ретельно підбирати варіанти, правильно відбирати експериментальний матеріал, планувати експериментальні одиниці та правильно їх групувати.

Площа, виділена для проведення досліду, має відповідати двом основним вимогам: типовості умов для певної місцевості (району, зони), де в майбутньому планується використовувати результати досліду, та однорідності ґрунтового покриву для забезпечення достатньої точності досліду. Під типовістю ділянки роз уміється відповідність властивостей її ґрунтів і рельєф у властивостям ґрунтів, найбільш поширених у цьом у районі, що дозволяє результати досліджень, проведених на цій площі, застосовувати для аналогічних ґрунтів району або навіть інших районів, схожих за природними умовами.

До проведення дослід у обов’язково потрібно встановити ґрунтову характеристику обраної під дослід площі і її господарськ у історію не менш ніж за три останніх роки. Земельна площа, виділена під проведення досліду, має бути однорідною. Одним з основних чинників однорідності або неоднорідності цієї площі є рельєф. Для закладки досліду придатна рівна або трохи похила поверхня.

Дуже важливо підібрати під дослід площу з добре відомою господарською історією. На місцях де вона невідома, проводити досліди не допускається. Для вирівнювання родючості ґрунту ділянки, відведеної під проведення досліду, впродовж двох-трьох років потрібно проводити вирівнювальні посіви, останній з яких є рекогносцирувальним, і дробно враховувати їхні результати. Основне завдання цих посівів полягає в усуненні строкатості та проведенні ретельної боротьби з бур’янами. Останнє дуже важливо, саме тому земельну площу, що готується для проведення досліду, іноді доцільно зайняти паром або просапною культурою, а потім, залежно від зони, де планується провести дослід, будь-якою зерновою культурою.

Розмір елементарних ділянок дробного обліку залежить від культури, метода обліку та матеріально-технічної бази дослідної установи (ручне або механізоване збирання). Чим менше ділянки, тим повніше вони охоплюють строкатість усього поля і тим більш гнучко та різноманітно їх можна комбінувати за формою, розміщенням і т. ін. За невеликих площ, що підлягають обліку, і значній строкатості поля рекомендується розмір елементарної облікової ділянки в 10 м2. На великих і вирівняних полях, де планується ставити дослід на великих ділянках (200 м2 і більше) можна допускати і більші ділянки для дробного обліку. Техніка дробного обліку зводиться до наступного. Відведену площу засівають весною як можна рівномірніше, не допускаючи просівів і огріхів для зернових хлібів і домагаючись правильного розміщення рослин для просапних культур. Облікові ділянки розділяють кілками, обмежують натягнутим між ними дротом або шпагатом. Урожай з кожної ділянки збирають і одразу зважують. Щоб визначити придатність певного поля для постановки польового досліду, в деяких випадках цілком достатньо провести ґрунтове обстеження та нівелювання, вивчити історію поля та дати візуальну оцінку мінливості родючості на вирівнювальному або господарському посіві.

***Тема 5.*** **Кількість варіантів у досліді; повторність досліду в просторі і часі; розміщення повторень; розмір, спрямування та форма дослідної ділянки; захисні смуги та їх значення. Стандартні, систематичні та рендомізовані методи розміщення варіантів у досліді.**

**Завдання 2.** Опрацювати теоретичну частину, визначити кількість варіантів та повторень у власному досліді; розрахувати розмір ділянок та спланувати метод розміщення варіантів у досліді.

*Теоретична частина*

*Варіант* – певна градація досліджуваного чинника або комплексу чинників, який шляхом постановки та проведення досліду проходить перевірку порівняно з іншими градаціями досліджуваного чинника (комплексу чинників). Кожний варіант характеризується видозміною того чинника, який вивчається в конкретному досліді. Чинниками можуть бути сорти (гібриди) рослин; добрива, їхні види, дози та співвідношення; норми висіву; способи сівби; строки сівби тощо. Чинники можуть бути прості, якщо досліджують певний технологічний елемент, та комплексні – якщо вивчають комплекс елементів або цілі технології.

*Поняття фактора* чітко сформулював В. Н. Перегудов: «Фактором слід вважати те, що в конкретному досліді нормується або дозується й ефективність чого може бути виміряна», тобто варіант – це складова частина моделі досліду, яка позначається тим чинником, який вивчають у досліді.

Стандартним варіантом називають загальноприйнятий для району проведення досліджень агроприйом.

Кількість варіантів у схемі будь-якого досліду – як правило, заздалегідь заданий показник, який цілком визначається його змістом і задачами. Загальна вимога до підбору варіантів полягає в тому, що вони повинні охоплювати весь фактично спостережуваний діапазон.

*Повторністю* досліду на території називають число однакових ділянок кожного варіанта, а повторністю досліду у часі – кількість років досліджень нових агрозаходів, технологій, сортів. Кожне повторення являє собою частину площі досліду, яка містить повний набір досліджуваних варіантів. Окремо взяте повторення є скороченим за обсягом дослідом, у якому можна робити всі можливі порівняння між варіантами.

Польові досліди зазвичай розташовують на площі земельної ділянки методом організованих повторень. При цьому ділянки з повним набором варіантів схеми досліду об’єднують територіально в компактну групу, складаючи певним чином організоване повторення, яке займає частину земельної площі досліду. Організоване повторення – це частина площі дослідного поля, яка містить повний набір варіантів досліду. Організовані повторення можна розміщувати двома способами: суцільним (усі повторення об’єднані територіально) і розкидним (повторення розміщені в різних місцях поля і дослід не має однієї спільної межі). Дослід може розташовуватися на земельній площі і без об’єднання варіантів у компактні групи – повторення, тобто випадково. Таке розташування називають методом неорганізованих повторень, або повною рендомізацією. Воно допускається тільки в невеликих дослідах на добре вирівняних за ґрунтовою родючістю площах.

Розмір посівної ділянки – надзвичайно важливий елемент методичної бази досліду, від якого залежить об’єктивність результатів проведеного досліду. До вибору розміру посівної ділянки слід підходити творчо, враховуючи всі компоненти досліду. Численними дослідженнями доведено, що оптимальний розмір посівної ділянки, за якого забезпечується краще порівняння варіантів досліду, у середньому становить 90–100 м2. Подальше збільшення площі цієї ділянки вже не забезпечує збільшення точності досліду, а в багатьох випадках навіть знижує її.

Площа ділянки має бути такою, щоб можна було виконувати всі польові роботи, типові для агротехніки та рівня механізації конкретного господарства, тож розмір ділянок дослідів, закладених в умовах виробництва, варіює у значному діапазоні – від 100 до 3000 м2. Таким чином, неможливо розробити якісь певні нормативи стосовно оптимального розміру посівної ділянки. Конкретна площа ділянки визначається досліджуваною культурою, агротехнікою, строкатістю ґр унтової родючості, видом польового дослід у, числом досліджуваних чинників. Тож вибір розмір у ділянки – це важливий етап методики досліду, що вимагає ретельного підходу, врахування комплексу чинників і високого професіоналізм у та обізнаності дослідника в агрономічній дослідній справі.

Точність польового досліду залежить від форми ділянки, яка зазвичай визначається відношенням її довжини та ширини. Розрізняють три форми ділянок: квадратні (відношення довжини до ширини становить 1:1); прямокутні (відношення довжини ділянки до її ширини більше від 1, але менше 10); видовжені (довжина ділянки більше ніж у 10 раз перевищує її ширину).

Якщо земельна площа, відведена під закладання досліду, неоднорідна за ґрунтовою родючістю, то дуже важливо правильно розмістити ділянки на ній. Основною вимогою при цьому є правильний вибір спрямування ділянок, за якого вони будуть в однакових умовах для порівняння. Ділянки слід завжди довгою стороною розміщувати в напрямі зміни строкатості ґрунту, щоб усі ділянки мали однакові частки різного рівня родючості ґрунтів, що забезпечить об’єктивне й рівноцінне їх порівняння.

При визначенні напрямку розміщення посівної ділянки на вирівняній за родючістю посівній площі потрібно враховувати напрям основних (панівних) вітрів. За рівних інших умов, ділянки доцільно розмістити на довгій стороні вздовж основного напрямку вітрів, що поставить порівнювані варіанти в однакові умови. За будь-якої іншої орієнтації ділянок вони в різній мірі будуть охоплювати мінливість родючості земельної ділянки, що негативно позначиться на точності досліду та ускладнить отримання об’єктивної оцінки його результатів.

Захисні смуги призначені для дистанційного розмежування посівних ділянок між собою, запобігання можливого впливу варіантів один на одного та усунення так званого крайового ефекту з боку лісосмуг, ґрунтових і асфальтованих доріг, парканів тощо. Залежно від місця розміщення виділяють бічні та кінцеві смуги ділянок, повторень і досліду в цілому. Ширина бічних захисних смуг ділянок визначається технологічними особливостями проведення досліду та досліджуваними чинниками. Ні в якому разі не можна необґрунтовано збільшувати ширину захисних смуг, адже це приводить до збільшення площі досліду, нераціонального використання землі і збільшення загрози «виходу» досліду за межі однорідної площі, а це, в свою чергу, знижує ефективність експерименту і знецінює його результати.

**Питання для самоконтролю**

1. Вказати дві основних вимоги для проведення точності досліду

2. Що таке варіант?

3. Поняття фактору і повторності?

4. Який оптимальний розмір посівної ділянки?

5. Для чого призначені захисні смуги у досліді?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №4**

***Тема 6.*** **Планування схем однофакторних і багатофакторних дослідів. Планування строків спостережень. Відбирання зразків та обсягу вибірки. Підготовка площі для польового досліду. Розбивка земельної площі відведеної під дослід. Агротехніка на дослідному полі. Документація та звітність польового досліду.**

**Завдання 1.** Вказати кількісні чи якісні варіанти досліду, визначити, які саме спостереження, обліки і аналізи включити в програму досліджень. Визначити строки та періодичність проведення спостережень і обліків залежно від поставленої мети досліджень.

*Теоретична частина*

До *однофакторних* належать досліди, в яких вивчається вплив одного чинника на постійному агрофоні за строгого дотримання принципу єдиної логічної різниці. При плануванні схем однофакторних дослідів, які кожен рік ставляться на новій земельній площі, слід ураховувати характер різниць досліджуваних варіантів, які можуть бути якісними або кількісними. Якісні – це рослини, сорт, попередник, заходи вирощування – спосіб сівби, обробітку ґрунту, поливу, підготовки насіння (дражирування, калібрування тощо), машини та знаряддя, які застосовуються для догляду за посівами та збиранням урожаю. Кількісні – це рівні якісних варіантів: дози добрив, норми висіву насіння, глибина загортання насіння і т. п.

Для схем однофакторних дослідів з кількісними градаціями чинників, необхідно правильно визначити одиницю варіювання для норм (доз) досліджуваного чинника та число градацій (варіантів).

У формуванні остаточних рекомендацій виробництву щодо набору технологічних операцій для будь-якої культури важливе значення мають *багатофакторні* досліди, оскільки саме вони дають комплексу оцінку технологічних елементів. На практиці досить часто рекомендований на підставі однофакторного досліду варіант певного агрозаходу не забезпечує очікуваного результату, адже набір технологічних елементів у досліді та на виробництві різниться.

Повна факторіальна схема дає можливість отримати з досліду максимум інформації. Тож під час розробки схем багатофакторних дослідів вона має бути пріоритетною.

Схема повного факторіального експерименту має ряд важливих переваг порівняно з однофакторними дослідами:

– отримані результати показують вплив кожного чинника у різних умовах, які утворюються зміною інших чинників;

– випробування усіх комбінацій чинників дає змогу отримати більш надійну основу для розробки практичних рекомендацій;

– один багатофакторний дослід дає стільки ж інформації про кожний досліджуваний чинник, якби дослід був присвячений впливу одного чинника.

Якщо ж чинники взаємодіють, то з’являється можливість отримати додаткову інформацію про характер їх взаємодії. Істотним недоліком багатофакторних комплексів, поставлених за повною факторіальною схемою, є значна кількість варіантів, що ускладнює проведення досліду та може знижувати його точність.

Схема досліду має обов’язково супроводжуватися програмою досліджень, яка включає перелік заходів і всіх супутніх досліджень із зазначенням строків, методів і обсягу їх проведення. Вони дають змогу встановити взаємозв’язок між рослинами, елементами технології вирощування, абіотичними, едафічними, трофічними чинниками та дати точні відомості стосовно реакції рослин на зміну умов експерименту.

Для отримання достовірних даних під час розробки програми польових і лабораторних досліджень потрібно:

1) визначити, які саме спостереження, обліки і аналізи включити в програму досліджень;

2) вибрати строки проведення спостережень і обліків;

3) розрахувати оптимальний обсяг вибірки;

4) аргументувати представництво вибірки.

Польові дослідження супроводжуються одноразовими і періодичними кількісними та якісними спостереженнями за рослинами, динамікою їх росту й розвитку та умовами навколишнього середовища.

Строки та періодичність проведення спостережень і обліків залежать від поставленої мети досліджень. Спостереження та обліки під час вегетації рослин класифікують за рядом ознак. Одні обліки характеризують загальні умови проведення досліду. Їх проводять на всій площі досліду. Це можуть бути спостереження за метеоумовами, дослідження фізичних властивостей ґрунту, його родючості, забур’яненості тощо. Інші обліки фіксують умови, які спостерігаються лише на окремих варіантах. Усі спостереження та обліки ділять на кількісні, які проводять прямими підрахунками, та якісні, які зазвичай вимірюються за бальною шкалою.

Після вивчення історії земельної площі, її стану (розміру, конфігурації, вирівняності за ґрунтовою родючістю та рельєфу) переходять до складання схематичного плану досліду, на якому вказують точні розміри досліду, послідовність розміщення повторень, ділянок, захисних смуг і т. ін. За схематичним планом закладають дослід: виділяють і фіксують межі досліду, окремих повторень і ділянок. Дуже важливо, щоб площа ділянок точно відповідала прийнятим розмірам, усі ділянки обов’язково повинні мати однакову довжину і ширину та строго прямокутну форму.

Найбільш важливими вимогами до виконання польових робіт на дослідному полі єодночасність виконання всіх робіті їх проведення на високому рівні. Проведення робіт одночасно в стислі строки– це вимога, яка напряму пов’язана з основною вимогою до польового досліду – принципом єдиної логічної різниці.

Цінність результатів досліджень залежить від правильного оформлення наукової документації та надійного її зберігання. Уся документація поділяється на первинну та основну.

*До обов’язкової первинної документації* належать: щоденник науковця та ї журнал досліду. *Додатковими первинними документами* можуть бути: лабораторні журнали, робочі зошити (в яких проводять усілякі допоміжні розрахунки показників спостережень), відомості обліку, фотографії, стрічки із записами самописних приладів тощо.

До основної (узагальнюючої) документації відносяться: наукові звіти, статті, матеріали конференцій, рекомендації виробництву, дипломні та дисертаційні роботи тощо. У різних галузях науки назви та зміст документів можуть називатися по-різному, але їх поділ на первинні та основні залишається.

**Питання для самоконтролю**

1. Які досліди належать до одно- та багатофакторних?

2. В чому переваги повного факторіального експерименту порівняно з однофакторними дослідами?

3. Яким чином оцінюються кількісні та якісніспостереження?

4. Яка документація належать до обов’язкової первинної?

5. Яка документація належать до додаткової первинної?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №5**

***Тема 7.*** **Методика закладки польового досліду в рослинництві. Стандартні вимоги до насіннєвого матеріалу для закладки польових досліджень.**

**Завдання 1.** Опрацювати теоретичну частину. Скласти схему власного польового досліду у розрізі варіантів. Обґрунтувати доцільність підбору варіантів досліду.

*Вивчення сівозмін.* Основним методом дослідження агрономічних основ сівозмін є польовий дослід. Такі досліди тривалі та складні за кількістю культур і сумою супутніх спостережень. Дослідження сівозмін слід проводити поетапно за широкою участю рослинників, агрохіміків, гербологів, фітопатологів, ентомологів, мікробіологів і фізіологів. Починати слід з дослідів щодо вивчення попередника, різних ланок сівозмін. На підставі отриманих даних складають схеми сівозмін з різним їх насиченням провідними культурами, які вивчають на наступному етапі досліджень. На цьому етапі проводять багатофакторні досліди з вивчення взаємодії науково обґрунтованих сівозмін з різними агрозаходами (системою живлення, обробкою ґрунту тощо). Варіанти (попередники) в дослідах розташовують рендомізованим або систематичним методами. Розмір дослідних ділянок під час вивчення сівозмін має бути не менш ніж 100 м2. Щоб можна було застосовувати техніку під час обробітку ґрунту, сівби, догляду за посівами, ширина та довжина ділянок має дорівнювати кратній ширині сівалок і ґрунтообробних машин.

Механізація дозволяє проводити всі роботи своєчасно та в стислі строки, що значно підвищує точність досліду. Ширина ділянок, які займають різні культури, може дещо розрізнятися в межах досліду та за роками. Особливо важливо заздалегідь продумати та підібрати параметри ділянок у стаціонарних дослідах таким чином, щоб схема другого року з найменшими відхиленнями змогла вписатися в схему першого року, а схема третього – у схему другого року і под.

Вирощування в дослідах попередників і наступних культур проводять за рекомендованою для цього району технологією з урахуванням біологічних особливостей рослин і їхніх взаємозв’язків з довкіллям. Досліди з попередниками та ланками сівозмін можуть бути одно- та багатофакторними. У дослідах з вивчення впливу попередників загальним правилом є введення в схему досліду в ролі контрольного варіанту найбільш поширеного та загальноприйнятого для району вирощування попередника..

*Вивчення впливу різних систем обробітку ґрунту.* Обробіток ґрунту – система технологічних операцій, розроблена під конкретну культуру з урахуванням попередника, системи живлення, рівня технології тощо. Завдання обробітку ґрунту включає цілий комплекс питань, направлених на створення оптимальних умов для розвитку рослин і максимально можливої реалізації їхнього ресурсного потенціалу. Залежно від часу проведення розрізняють основний, передпосівний та міжрядний обробіток ґрунту.

Завдання основного обробітку ґрунту – закласти належну базу для вирощування в подальшому певної культури. Передпосівний обробіток ґрунту направлений на створення сприятливих умов для нормального старту росту рослин та їхнього розвитку протягом вегетації. Міжрядний

обробіток ґрунту (для просапних культур) призначений для створення «комфортних» умов для рослин протягом вегетації.

Мета досліджень з обробітку ґрунту – виявити його вплив на зміну агрофізичних властивостей, поживний режим, біологічну активність, потенційну та активну забур’яненість ґрунту, а також на врожайність досліджуваної культури. Дослідження з вивчення впливу обробітку ґрунту, як правило, проводять в умовах польового досліду. Польові дослідження, спрямовані на вдосконалення агрозаходів, способів і систем обробітку ґрунту, повинні бути комплексними і багатофакторними, охоплювати різноманітність взаємозв’язків між обробітком ґрунту, внесенням добрив, дослідженням заходів боротьби з бур’янами, застосуванням зрошення тощо.

У дослідженнях з вивчення обробітку ґрунту вивчають окремі його способи та їхнє поєднання, систему обробітку ґрунту в конкретних сівозмінах або ланках сівозмін, шляхи його мінімалізації, які забезпечують зниження біоенергетичних й інших витрат на виробництво продукції.

Схеми дослідів з обробітку ґрунту під озимі зернові залежать від попе редників і району проведення досліджень. Важливе значення у вивченні способів обробітку ґрунту має типовість польового досліду. Умови проведення дослідів з обробітку ґрунту повинні відповідати ґрунтово-кліматичним, виробничим і агротехнічним умовам району вирощування або конкретного господарства. Типовим має бути і рівень механізації вирощування культур. Досліди з обробітку ґрунту не можна закладати і проводити машинами та знаряддям застарілих марок, оскільки результати таких досліджень можуть бути неприйнятними для виробництва. Тому під час проведення досліджень важливо забезпечити механізацію вирощування культур з використанням машин, які випускаються серійно вітчизняними чи закордонними виробниками. Під час розробки нових агрозаходів обробітку ґрунту та в разі неможливості їхнього здійснення серійними зразками машин допускається застосування експериментальних зразків. Розмір дослідних ділянок під час вивчення обробітку ґрунту можна змінювати залежно від завдання, яке потрібно вирішити, вирощуваної культури і техніки, яка застосовується в дослідах.

Основними питаннями, які вивчають у дослідах із системами обробітку ґрунту, є: визначення впливу обробітку ґрунту на процеси накопичення та розкладання органічної речовини в ґрунті, включаючи баланс азоту та гумусу на різних фонах органічних і мінеральних добрив; визначення допустимих меж питомого тиску тракторів і сільськогосподарських машин на різні види ґрунтів; пошук шляхів зниження ущільнювальної дії ходових систем агрегатів на властивості ґрунтів та їхню родючість; установлення агротехнічної оцінки агрегатів, які дозволяють одночасно проводити кілька технологічних операцій.

У дослідженнях з мінімізації обробітку ґрунту особливу увагу слід приділяти його структурі, щільності і твердості в різних частинах орного шару, вологості, водопроникності, аерації та іншим агрофізичним чинникам ґрунтової родючості, а також ураховувати поширення бур’янів, хвороб і шкідників рослин.

Оскільки під час обробітку ґрунту може різко змінюватися фізич ний стан верхнього шару, що впливатиме на водно-повітря ний режим і життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, то програма обов’язкових досліджень повинна передбачати вивчення:

– будови ґрунту на глибину максимального обробітку з ура хуванням співвідношення пор і твердої фази ґрунту, капілярної і некапілярної пористості, об’єму вологи та повітря в ґрунтових про міжках;

– щільності 30-сантиметрового шару ґрунту відразу після обробітку, на початку, всередині та наприкінці вегетації культури;

– фракційного складу ґрунту та його стійкості до розмивання водою;

– вологості кореневмісного шару ґрунту на час сівби та в основні фази розвитку рослин;

– вологопроникності та найменшої вологоємкості;

– об’ємної маси ґрунту в пробах, відібраних буром упродовж вегетаційного періоду за фазами росту і розвитку рослин у шарах: 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–70, 70–80 і 80–100 см;

– твердості, пористості й аерації ґрунту.

До обов’язкових у дослідах з обробітком ґрунту також належать аналізи забур’яненості посівів і розподілу насіння бур’янів по профілю орного шару ґрунту, здатності протистояти водній та вітровій ерозії, вивчення розподілу добрив по профілю ґрунту та окремих основних елементів живлення на глибину обробітку, аналіз якості загортання рослинних решток попередника та органічних добрив, а в дослідах з різним передпосівним обробітком ґрунту – і якості загортання насіння.

*Особливості методики польового досліду з добривами.* Мета польових дослідів з добривами полягає у виявленні оптимальних доз і співвідношень мінеральних добрив, визначенні кращих форм і способів внесення добрив під різні культури, сорти, гібриди в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Найбільший ефект від добрив можна отримати тільки на фоні високої агротехніки, тож досліди з вивчення впливу добрив слід проводити із застосуванням найпродуктивніших районованих сортів і ґібридів, використанням передових технологій вирощування.

Досліди з добривами за тривалістю можуть бути багаторічними та короткочасними. Багаторічні стаціонарні досліди зазвичай тривають кілька ротацій сівозміни та служать для розробки системи удобрення в цілому по сівозміні. У багаторічних стаціонарних дослідах з великою точністю можна визначити темпи збагачення ґрунтів окремими елементами живлення чи їхнє виснаження, післядію добрив, зміну родючості ґрунту за тривалий проміжок часу.

Контрольним варіантом у польових дослідах з вивчення доз і видів добрив є варіант без добрив. Якщо в досліді вивчається більше 12 варіантів, то в дослід вводять другий контрольний варіант без добрив. Оптимальні дози та співвідношення мінеральних добрив установлюють у польових дослідах, де передбачається виявлення необхідної кількості поживних речовин для отримання максимально можливих урожаїв у певних агротехнічних і ґрунтово-кліматичних умовах. Схеми таких дослідів повинні забезпечувати можливість визначення ефективності зростаючих доз кожного елемента живлення; установлення їхньої дії та взаємодії при сумісному застосуванні; визначення оптимальних поєднань доз поживних елементів у добривах; виявлення ефекту дії різних рівнів повного мінерального живлення.

Дослідження з мікроелементами проводять у спеціальних дрібноділянкових дослідах на незначній, вирівняній за родючістю площі. Досліди з мікродобривами можна проводити також у звичайних польових дослідах з макродобривами, додаючи декілька варіантів дослідів з мікродобривами. Мікродобрива вносять кількома способами: замочуючи в них насіння, разом із суперфосфатом у рядки, разом з основним унесенням добрив, як позакореневе підживлення. Під час проведення досліджень з мікроелементами необхідно враховувати біологічні особливості культури, а саме її реакцію на застосування того чи іншого мікроелемента.

*Досліди з вивчення впливу строків сівби.* Постійне оновлення сортового складу вимагає пошуку оптимальних строків сівби, адже між сортами (гібридами) існують певні специфічні біологічні особливості. Питання постійного пошуку оптимальних строків сівби також пов’язане з помітними кліматичними змінами, які спричинені зростанням температурних показників як за сезонами, так і в середньому за рік.

Більшою мірою питання пошуку раціональних строків сівби стосується озимих зернових і ярих культур середнього та пізнього строків сівби, адже з ранніми ярими, насамперед колосовими, ситуація зрозуміла – оптимальними для них є якомога раніші строки сівби. Тобто сівбу слід починати відразу, як тільки сформуються сприятливі погодні умови і ґрунт буде готовий для проведення робіт.

Для визначення строків сівби озимих зернових та ярих культур середніх і пізніх строків сівби існують певні відмінності. Так, під час визначення оптимальних строків сівби озимих зернових досліджувані варіанти пов’язують з календарними датами проведення сівби. Питання вибору граничних дат проведення сівби та крок градації варіантів досліду (п’ять днів, один тиждень або 10 днів) дослідник вирішує, враховуючи ряд супутніх показників: біологічні особливості культури (сорту), ґрунтові та погодні умови, матеріально-технічну базу господарства, характер досліджень.

Пріоритет у виборі строків сівби для ярих культур середнього та пізнього строку сівби має належати показнику температури ґрунту на глибині сівби насіння, а не календарним датам. І це цілком логічно, адже погодні умови вегетаційного періоду досить часто розрізняються і провести сівбу досліджуваної культури протягом кількох років у ті ж самі дати фактично неможливо. Загальнопоширений варіант (контроль району) бажано розміщувати в середній частині досліджуваного діапазону строків сівби.

Проведення сівби в різні строки спричиняє зміни, пов’язані насамперед з морфологічними змінами в будові рослин, зміною фітосанітарного стану посівів, тож під час визначення строків сівби для можливості встановлення причин реалізації певного варіанта (строку сівби) у програму досліджень доцільно включати такі спостереження обліки та аналізи:

– визначення вмісту вологи у шарі ґрунту (0–100 або 0–150 см, залежно від культури) перед сівбою;

– облік забур’яненості посівів; – облік ураженості рослин хворобами та шкідниками;

– фенологічні спостереження (визначення терміну настання фенофаз розвитку);

– розрахунок біометричних показників у динаміці розвитку рослин (вегетативної біомаси, висоти рослин, площі листків, діаметра стебла, вторинної кореневої системи і т. ін.);

– оцінка посівів за стійкістю проти вилягання;

– визначення температури ґрунту на глибині загортання вузла кущіння в динаміці;

– визначення ступеня перезимівлі рослин (для озимих зернових).

*Досліди з вивчення впливу глибини загортання насіння.* Серед питань агротехніки важливе місце займає глибина сівби (садіння), оскільки від її вибору залежить розвиток рослин упродовж вегетації та формування продуктивності рослин. Однак універсального «визначення» оптимальної глибини сівби бу ти не може. Питання вибору сівби на оптимальну глибину потребує певних уточнень, що пов’язано насамперед з ґрунтовими та погодними особливостями конкретного регіону, району, господарства тощо.

Вибір оптимальної глибини сівби пов’язаний з фізичними властивостями ґрунту – його твердістю, структурністю, щільністю, вмістом вологи. Глибина загортання насіння з якої воно спроможне прорости, залежить від його крупності. Чим крупніше насіння, тим більше в ньому сконцентровано енергії для проростання і тим з більшої глибини може зійти проросток насінини. Чим більша насінина, тим більша максимальна глибина, з якої вона спроможна зійти. Це також стосується насіння різних сортів (гібридів) культур, його репродукції, енергії проростання, крупності. Крім ґрунтових і сортових особливостей, на вибір оптимальної ґлибини сівби впливають елементи агротехніки, такі як попередник, спосіб сівби тощо. Під час проведення досліджень з вивчення цього чинника важливо правильно підібрати діапазон та крок градації глибини сівби (садіння). Крок градації для дрібнонасіннєвого матеріалу (ріпак, гречка, мак, льон, конюшина, буряки цукрові тощо) доцільно взяти на рівні 0,5 см, для більшості культур з масою 1000 насінин від 50 до 1000 г (жито, пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник тощо) крок градації встановлюють на рівні 1–2 см, для бульб картоплі – 2–3 см.

Перелік обов’язкових спостережень і обліків. При зміні глибини сівби (садіння) відбуваються значні морфозміни в будові надземної частини та коріння рослин, тож під час досліджень з вивчення впливу глибини сівби, крім обліку врожайності, обов’язково потрібно: проводити фенологічні спостереження, облік формування біометричних показників у динаміці за фазами розвитку; визначати схожість і виживаність рослин впродовж вегетації; здійснювати аналіз структурних елементів урожаю. Крім цього, обов’язково треба визначати вологість ґрунту на глибині залягання насіння напередодні сівби, характер розміщення та масу всього коріння в шарі ґрунту мінімум до 50 см. Оскільки на різних етапах розвитку стійкість рослин проти шкідників, хвороб і бур’янів значно змінюється, а різноглибинне розміщення насіння призводить до диференціації посівів за рівнем розвитку, то програма досліджень має передбачати облік забур’яне ності.

*Проведення досліджень спрямованих на визначення впливу норм висіву та способів сівби.* В отриманні запланованого врожаю потрібної якості важливу роль відіграє норма висіву рослин та спосіб їхнього розміщення за площею живлення. Площа живлення та її конфігурація залежать від біологічних особливостей рослин, тому в різних культур вони неоднакові. Оптимальною конфігурацією площі живлення для будь-якої культури вважається наближена до квадрата.

Під час вибору норми висіву та способу сівби (посадки) слід ураховувати біологічні особливості рослин, а також можливість механізувати всі технологічні процеси, починаючи з передпосівної підготовки насіння до збирання та післязбиральної обробки врожаю.

Завдання досліджень полягає в тому, щоб знайти оптимальні варіанти поєднань норми висіву та способу сівби, які б ураховували потребу рослин у тій чи іншій площі живлення і технічні можливості. Правильність вибору способу сівби (посадки) оцінюють не лише виходом продукції і її якістю, але й рівнем механізації основних і допоміжних операцій, енергетичними, матеріальними, трудовими й фінансовими витратами.

Під час досліджень способів сівби та норм висіву спостереження та обліки проводять за загальноприйнятими методиками визначення метеорологічних показників, властивостей ґрунту та насіння, польової схожості, забур’яненості посівів, проведення фенологічних спостережень, обліку біометричних показників, розрахунку фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу. Значну увагу в таких дослідженнях слід приділяти обліку показників, які характеризують наростання вегетативної маси та формування основних елементів структури врожаю досліджуваної культури. Під час проведення біометричних обліків обов’язково визначають густоту посівів за різними фазами розвитку, виживаність упродовж вегетації, висоту рослин у динаміці розвитку, рахують кількість листків на одній рослині та їхню площу.

*Досліди з вивчення впливу пестицидів.* Основне завдання досліджень – підбір препаратів і розробка технологій застосування гербіцидів на посівах польових культур. Необхідно дослідити ефективні суміші та комбінації гербіцидів, які за мінімальних доз забезпечують ефективне знищення малорічних і багаторічних бур’янів протягом вегетації. Особливу увагу слід звернути на застосування гербіцидів у ранній період росту бур’янів, коли вони найбільш чутливі до дії препаратів. Важливе значення має виявлення можливості скорочення міжрядних обробітків ґрунту за ефективних способів застосування гербіцидів, їх взаємодії з іншими пестицидами та сумісного застосування проти бур’янів, шкідників і хвороб. До перспективних напрямків досліджень належить пошук нових методів внесення гербіцидів, які б забезпечували їх високу фітотоксичність за часткового контакту з бур’янами, а також використання агрозаходів, направлених на провокацію їхнього росту з метою знищення.

Залежно від поставленої мети застосовують різні методи досліджень хімічної боротьби з бур’янами: польовий, вегетаційний та лабораторний. Важливішим вважається польовий дослід, адже у ньому можуть бути отримані дані, які характеризують ефективність гербіцидів в умовах одночасного впливу комплексу різних природних чинників, чого не можна досягти у вегетаційному будиночку та в лабораторії. Разом із тим для правильного уявлення про явища, які відбуваються в польовому досліді, необхідно проводити вегетаційні досліди та лабораторні експерименти для характеристики окремих чинників.

Одним з основних факторів високої урожайності культур є насіння. Воно є носієм біологічних і господарських якостей рослин. Однак насіння навіть одного сорту і однієї рослини за якостями різне. Насіння на рослині формується неодночасно в різних погодних умовах. Кожна насінина (плід) розміщується на рослині у різних місцях і неоднаково забезпечується поживними речовинами. Тільки ці два фактори можуть спричинити велику різноманітність продуктивних якостей насіння.

Для насінництва та закладки дослідів важливо мати насіннєвий матеріал з високими показниками сортової чистоти. Тільки чистосортне, високої генерації, неуражене хворобами, ваговите, вирівняне за розміром і масою, з добре розвинутими зародками насіння здатне формувати високопродуктивні посіви. У насінні не повинно бути механічних домішок вище встановленої норми, які погіршують технологію сівби, засмічують посіви, знижують якість продукції. Не допускається взагалі вміст насіння злісних, отруйних та карантинних бур'янів. Пошкодження насінних та плодових оболонок, інші травми, обрушеність плівчастого насіння часто є причинами неповноцінних сходів.

За показниками якості насіння розрізняють сортові та посівні. Сортові якості насіння характеризуються переважно ступенем їх чистосортності. Так, у пшениці, ячменю, вівса, проса сортова чистота має відповідати таким вимогам стандарту: добазове та базове насіння – не менше 99,9%; у сертифікованого насіння першої генерації – не менше 99,7%, та сертифікованого насіння другої генерації – 99,0%.

Основні посівні якості насіння характеризуються такими показниками, як чистота, вологість, енергія проростання, схожість, маса 1 тис. насінин. Від схожості насіння залежить його посівна якість, густота посіву і рівномірність розподілу стеблостою. Схожість насіння формується у процесі вирощування і значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування та системи удобрення. У біологічному рослинництві великого значення набувають показники засміченості насіння бур'янами, ураженість його хворобами, наявність у ньому шкідників. Все це вимагає проведення певних заходів, насамперед, застосування гербіцидів. Тому контроль за засміченістю повинен бути суворим і передусім на насінницьких ділянках, де необхідно дотримувати всіх заходів, у тому числі й хімічного захисту рослин. Чим нижче генерація, тим більша загроза механічної засміченості насіння, тому необхідно дотримуватись більш суворих правил щодо кількості репродукцій посівного матеріалу з насінням важко відокремлюваних культур. Тому на всіх етапах виробництва необхідно приділяти особливу увагу, щоб не допустити зниження якості насіння.

**Питання для самоконтролю**

1. Розмір дослідних ділянок під час вивчення сівозмін?

2. Які основні питання вивчають у дослідах із системами обробітку ґрунту?

3. Вказати перелік обов’язкових спостережень і обліків при вивченні глибини заробки насіння.

4. Завдання досліджень при вивченні норми висіву та способу сівби.

5. В чому полягає основне завдання дослідів з вивчення впливу пестицидів?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №6**

***Тема 8.*** **Кількість опадів, температура та вологість повітря, температура ґрунту, глибина промерзання ґрунту.**

**Завдання 1.** Опрацювати теоретичну частину. Відобразити дані опадів та температури повітря поточного року у вигляді графіку та порівняти їх із середніми багаторічними показниками.

*Теоретична частина*

Ріст, розвиток і продуктивність польових культур значною мірою залежать від метеорологічних умов року та періоду вегетації. Значна кількість заходів агротехніки направлені на покращання мікроклімату. Таким чином, не відстеживши зміни навколишнього середо вища та хід розвитку досліджуваних рослин, не можна достовірно оцінити результати досліду. Метеорологічні чинники (опади, температура, вологість повітря тощо) необхідно враховувати не лише за період вегетації, але й за попередні осінь і зиму.

Облік і аналіз результатів метеорологічних спостережень проводять кілька раз упродовж доби. Спостереження за вологістю повітря, швидкістю вітру та його напрямком, атмосферним тиском проводять вісім разів за добу – о 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 і 21-й год, кількість опадів – чотири рази за добу о 3, 9, 15 і 21-й год, вологість ґрунту – восьмого дня кожної декади місяця, висоту снігового покриву та глибину промерзання ґрунту – раз за добу о 8-й год. На підставі отриманих результатів розраховують середньодобові, максимальні та мінімальні значення, виводять середні дані за декаду, місяць, вегетацію, а також за періодами росту і розвитку рослин. Отримані дані порівнюють з багаторічними показниками.

Метеодані повинні бути отримані на найближчій метеостанції або метеорологічному пункті, відстань до яких від місця проведення досліджень становить не більше 5–6 км. Кількість опадів краще визначати безпосередньо біля місця закладання досліду, адже часто трапляються випадки, коли дощі проходять смугами, і на відстані 5–6 км від досліду може бути зафіксована значна кількість опадів, тоді як на площі досліду їх взагалі може не бути або навпаки – на площі досліду був дощ, а в районі розташування метеопосту – не було. На метеорологічних площадках, метеопостах або в окремих дослідах залежно від мети в першу чергу проводять спостереження за опадами, температурою, вологістю повітря та ґрунту. В окремих випадках ураховують також напрям і швидкість вітру, висоту снігового покриву.

Спостереження за *атмосферними опадами* включає визначення їхнього виду та кількості. Кількість опадів установлюють за висотою шару (мм), який утворюється на горизонтальній поверхні під час випадіння та за відсутності стоку, випаровування і просочування. Опади вимірюють опадоміром Третьякова О-1.

*Температуру повітря* визначають у встановлені строки, а максимальні та мінімальні її значення – за період між цими строками. Для неперервної реєстрації температури застосовують термограф М-16, який, як і термометр, розміщують у захисних психрометричних будках БП-1 або

БС-1, жалюзійні стінки яких захищають його від прямого потрапляння сонячних променів. Ці прилади залежно від тривалості одного оберту барабану бувають добові (М-16С) і тижневі (М-16Т).

Під *вологістю повітря* розуміють наявність у ньому водяної пари. Повітря, що містить водяну пару, називають вологим, а те, що не містить – сухим. Абсолютна вологість повітря – кількість водяної пари (у грамах), що знаходиться в 1 м3повітря (г/м3). Вологість повітря зазвичай вимірюють аспіраційним психрометром.

Для вимірювання *температури ґрунту* застосовують ртутні, спиртові, електричні та інші термометри, конструкція яких залежить від мети спостережень. Для вимірювання температури поверхні ґрунту застосовують: терміновий надґрунтовий термометр ТМ-3, яким вимірюють температуру в певні строки спостережень; максимальний термометр ТМ-1, який показує найбільшу температуру між строками спостережень; мінімальний термометр ТМ-2, за яким визначають найменшу температуру між строками спостережень.

Для визначення *глибини промерзання ґрунту* застосовують мерзлотоміри Ратомського або Даниліна. Під час проведення досліду обов’язково потрібно фіксувати: строк настання останнього заморозку навесні та першого восени, ураганні вітри, град, зливи тощо.

***Тема 9.* Визначення вологості, об’ємної маси ґрунту, будови, структури, стійкості ґрунтових агрегатів до розпадання у воді, водопроникності, сумарного витрачання вологи на посівах та коефіцієнту водоспоживання посівами за вегетаційний період.**

**Завдання 2.** Опанувати методики визначення: вологості, об’ємної маси ґрунту, будови, структури, стійкості ґрунтових агрегатів до розпадання у воді, водопроникності, сумарного витрачання вологи на посівах та коефіцієнту водоспоживання посівами за вегетаційний період.

*Теоретична частина*

*Вологість ґрунту* показує вміст у ньому води. Вона виражається у відсотках до маси абсолютно сухого ґрунту. Не вся волога, яка міститься в ґрунті, однаково доступна кореням рослин. Під час проведення досліджень ураховують дві основні форми ґрунтової вологи: сорбовану (зв’язану) – недоступну рослинам і вільну, яку прийнято називати продуктивною вологою (за вирахуванням вологості стійкого в’янення).

*Об’ємну масу ґрунту* (маса ґрунту в одиниці об’єму, у природних умовах, т/м3 або г/см3) визначають за методикою Н. А. Качинського.

*Будова ґрунту* визначається методом насичення водою у спеціальних приладах – патронах. Зразки ґрунту для аналізу відбирають спеціальним буром.

Під *структурністю ґрунту* розуміють здатність розпадатися на агрегати за впливу механічної дії. Розрізняють морфологічну та агрономічну оцінки структурності ґрунту.

Для морфологічного опису ґрунтів С.А. Захаров розробив класифікацію структур, яка включає три типи (з розділенням на роди):

– кубоподібна (глибчаста, комкоподібна, горохувата, зерниста);

– призмоподібна (стовпчаста, призматична);

– плитоподібна (плитчаста, лускоподібна).

Роди поділяють на види за величиною агрегатів. Для агрономічної оцінки структури Н. І. Савінов запропонував класифікацію, згідно з якою до агрономічно цінних відносяться агрегати розміром від 0,25 до 10 мм, крупніші агрегати вважаються глибчастою частиною ґрунту, а дрібніші – розсипчастою.

Дослідження структури ґрунту проводиться шляхом визначення загальної кількості агрегатів у ґрунті («сухий» метод) водоміцних агрегатів («мокрий» метод). Більш поширений та легкий у виконанні перший метод.

*Водопроникність* – здатність ґрунту поглинати та пропускати через себе вологу в глибші шари. Вона сприяє нормальному повітряному режиму ґрунту та його біологічній активності. Водопроникність ґрунту залежить від його структурності, механічного складу, об’ємної маси, а також від будови орного шару. Серед інших чинників, які впливають на водопроникність ґрунту, слід указати на присутність у ґрунті затисненого повітря, ізольовані бульбашки якого займають окремі пори або системи пор, через які вода просочуватися не може. Водопроникність визначає ту частку дощових і талих вод, яка поступить у ґрунт і може бути в подальшому використана рослинами.

Для розрахунку *сумарних витрат вологи* потрібно знати запаси вологи напередодні сівби культури, перед збиранням, а також надходження вологи у вигляді атмосферних опадів за вегетаційний період. Для визначення запасів вологи перед початком та в кінці вегетації відбирають зразки ґрунту через кожні 10 см до глибини 100 або 150 см залежно від програми досліджень і досліджуваної культури. У цих зразках визначають вміст вологи. З урахуванням об’ємної маси розраховують запаси вологи в міліметрах і тоннах. Віднімаючи від запасів вологи на час сівби запас вологи на період збирання, знаходять зменшення запасів вологи за період вегетації. Додавши до цієї різниці кількість опадів за проміжок між двома визначеннями, визначають сумарні витрати вологи посівами, в міліметрах. Щоб перевести цей показник у тонни, його треба помножити на 10. Коефіцієнт використання вологи посівами сільськогосподарських культур за вегетацію розраховують за рівнянням: Кв = Св / У,

де Кв– коефіцієнт водовитрачання;

Св – сумарні витрати вологи за вегетацію, т/га;

У – урожайність основної та побічної продукції, т/га абсолютно сухої речовини.

**Питання для самоконтролю**

1. Скільки разів впродовж доби проводять спостереження за вологістю повітря, швидкістю вітру та його напрямком, атмосферним тиском?

2. Яким приладом визначають глибину промерзання ґрунту?

3. Яка вологість називається сорбованою і вільною?

4. Типи структури ґрунту.

5. Що таке водопроникність?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №7**

***Тема 10.*** **Визначення** **суми увібраних основ у ґрунті, обмінної кислотності, гідролітичної кислотності, ступеня насичення основами, вмісту нітратного азоту, вмісту лужногідролізованого азоту,** **вмісту рухомих форм фосфору і калію, вмісту гумусу.**

**Завдання 1.** Опрацювати теоретичну частину. Описати ґрунт дослідної ділянки за показниками: суми увібраних основ, обмінної та гідролітичної кислотності, ступеня насичення основами, вмісту нітратного та лужногідролізованого азоту, вмісту рухомих форм фосфору і калію, вмісту гумусу.

*Теоретична частина*

Сумарну кількість усіх обмінних катіонів, за винятком H+іAl+, називають *сумою увібраних основ*. У кислих (безкарбонатних) ґрунтах (дерново-підзолистих, сірих лісних і т. ін.) суму увібраних основ визначають за методом Каппена-Гільковиця. Суть цього методу полягає в такому. На технічних терезах зважують 10 г повітряно-сухого ґрунту, просіяного крізь сито з отворами 1 мм. Ґрунт висипають у склянку на 500 мл. З бюретки переливають 50 мл 0,1 М розчину HCI і збовтують 1 год на роторі або рукою. Після збовтування колбу залишають на 24 год. Далі розчин фільтрують крізь сухий беззольний фільтр. Якщо перші порції фільтрату виявляться мутними, то їх знову виливають на той самий фільтр.

*Обмінна кислотність.* Реакцію ґрунтового розчину, яка характеризується рівнем рН, визначають під час вапнування ґрунтів. Найчастіше кислотність ґрунту вимірюють за допомогою приладів – рН-метрів. Суть методу полягає у витісненні обмінних іонів Н+і А13+ 1 моль/дм3 розчином КСІ (рН = 5,5–6,0) за співвідношення ґрунту до розчину 1,0:2,5 для мінеральних ґрунтів і 1:25 для торф’яних з подальшим вимірюванням активності іонів водню потенціометричним методом.

*Гідролітична кислотність.* Кислотність, яка виявляється під час взаємодії ґрунту з гідролітично лужною сіллю (СН3СООNa), називається гідролітичною. Лужна реакція розчину цієї солі є головною причиною більш повного витіснення обмінного водню з ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності ґрунтується на тому, що за взаємодії розчину CH3COONa з ґрунтом утворюється оцтова кислота, яка відтитровується лугами. За кількістю лугів, використаних на титрування, судять про величину гідролітичної кислотності.

*Ступінь насичення основами.* Ступенем насичення ґрунту основами називається відношення суми обмінних основ до ємкості катіонного обміну. Цей показник застосовують для визначення потреби ґрунтів у вапнуванні. Ступінь насичення ґрунтів основами (V, %) розраховують за формулою:

V= S×100 / S+ H, де S – сума увібраних основ, м-екв. / 100 г ґрунту; H – гідролітична кислотність, м-екв. / 100 г ґрунту; 100 – коефіцієнт переведення у відсотки.

*Розрахунок вмісту нітратного та лужногідролізованого азоту, рухомих форм фосфору та калію.* Нітрати містяться в ґрунті у вигляді водорозчинних солей азотної кислоти. Вони відрізняються високою рухливістю, у зв’язку з чим їх вміст у ґрунті значно змінюється. З ґрунту нітратна форма азоту може вимиватися атмосферними опадами, поливними водами вниз по профілю або за його межі. Визначення вмісту нітратів у ґрунті та забезпеченості азотом рослин проводять в день відбору проб за природної вологості. Одночасно визначають вологість ґрунту із урахуванням поправки. Найбільш поширений іонометричний метод визначення нітратного азоту в ґрунті. За цього методу концентрацію нітратів у ґрунті визначають за допомогою іоноселективного електрода в сольовій суспензії 1%-ного розчину алюмокалієвого галуну

Визначення лужногідролізованого азоту в ґрунті зазвичай проводять методом М. О. Корнфільда. Кількість азоту, визначеного цим методом характеризує ступінь окультуреності ґрунтів, а також ступінь забезпеченості азотом, оскільки вміст його характеризує тісну кореляційну залежність між азотом, який вилучається із вмістом гумусу, загальним вмістом азоту та нітрифікаційною здатністю в основ них типах ґрунтів.

Рослини використовують лише час тину азоту, яка вилучається, а решта становить потенційний запас і може бути використана ними найближчим часом. На основі зіставлення даних урожайності в польових умовах із результатами визначення легкогідролізованого азоту за Корнфілдом запропоновано орієнтовні індекси забезпеченості рослин азотом, в міліграмах на 1000 г ґрунту: 80 мг – висока потреба в азотних добривах; 80–160 – середня; 160–200 мг – низька і більше 200 мг – потреби в азотних добривах немає.

Вміст рухомих форм фосфору та калію в ґрунті визначають за методикою Кірсанова. Валовий вміст фосфору в ґрунті коливається від сотих часток до 0,7%. Рухомі форми фосфору становлять 2–10% від їх валового вмісту. Засвоюваними є водорозчинні фосфати, вміст яких варіює в межах від 0,015 мг до 1,5 мг P2O5 на 1 л. Однак водорозчинні сполуки фосфору задовольняють потреби рослин у цьому елементі не більш ніж на 1%.

Валовий вміст калію в ґрунті коливається в межах від 1,0 до 2,5%. Легкорозчинні сполуки калію становлять 0,5–1,2% від валової кількості. Суть методу Кірсанова полягає в тому, що рухомі форми фосфору та калію «витягують» з ґрунту 0,2 Н розчином HCl. Фосфати визначають колориметрично за молібденовою синню, що утворюється при відновленні фосфорно-молібденової кислоти металевим цином, а обмінний калій на полум’яному фотометрі.

*Визначення вмісту ґумусу*

Гумус ґрунту – складний динамічний комплекс органічних сполук, який утворюється під час розкладання та гуміфікації органічних решток у ґрунті. При визначенні сумарного вмісту гумусу враховують усі форми органічної речовини ґрунту. Тому під час підготовки ґрунту до аналізу ретельно відбирають корінці та всі органічні залишки, щоб виключити всі речовини негумусової природи. Вміст ґумусу визначають методом І. В. Тюріна в модифікації І. Н. Сімакова.

***Тема 11.* Спостереження за перебігом фенологічних фаз, міжфазних періодів та етапів органогенезу росту і розвитку рослин сільськогосподарських культур.**

**Завдання 2.** Вказати фази росту і розвитку рослин та міжфазні періоди досліджуваної культури.

*Теоретична частина*

У дослідах, де об’єктом досліджень є рослина (культурна чи бур’яни), обов’язково планують фенологічні спостереження, суть яких полягає у реєстрації фаз розвитку рослин, які розрізняють за зовнішніми ознаками. Під час фенологічних спостережень відмічають початок фази (коли до неї вступило 10–15% рослин) і повну фазу (70–75% рослин).

Фенофази визначають окомірно одночасно у всьому досліді. Дані фенологічних спостережень використовують для оцінки впливу ґрунтових і погодних (кліматичних) умов на розвиток досліджуваної рослини та розрахунку тривалості міжфазних періодів і періоду вегетації в цілому.

Різні культури характеризуються певними фенофазами. У пшениці, жита, тритикале, ячменю, вівса, проса розрізняють такі фази: сходи (початкові і повні); початок кущіння; колосіння або викидання волоті (початкове і повне); повне цвітіння жита; молочна (крім проса), воскова (господарська) і повна стиглість зерна (якщо врожай збирають при повній стиглості зерна). Крім того, для озимих відмічають дати припинення вегетації восени і відновлення навесні.

Для того, щоб визначити тривалість періоду сівба–сходи, обов’язково фіксують строки сівби всіх культур.

При проведенні фенологічних спостережень на посівах вищеназваних культур досліднику слід брати до уваги такі особливості:

– фаза сходів у злакових культур настає при появі перших розкритих листочків у 75% рослин;

– початок кущіння припадає на час, коли у 10–15% рослин з’явиться перший листочок бічного пагона з піхви головного стебла;

– за дату припинення осінньої вегетації рослин пшениці, тритикале, ячменю приймається дата переходу середньодобової температури повітря через +5 °С, а жита – через +4 °С. При цьому використовують дані ближчої до району дослідження метеостанції;

– відновлення вегетації озимих культур навесні починається при відростанні листя, зрізаного відразу після танення снігу;

– колосіння пшениці, жита, тритикале і ячменю припадає на період, коли близько половини колоса вийшло з піхви верхнього листка. Ознакою викидання волоті проса і вівса є вихід верхівки волоті з піхви верхнього листка;

– фаза цвітіння жита настає, коли більшість колосів зовні мають пиляки;

– молочна стиглість відмічається тоді, коли зерно в середній частині колоса, а у вівса – у верхній частині волоті досягне майже повної довжини, але має ще зелений колір. При стисканні пальцями із зерна витікає напіврідка маса, яка у пшениці, тритикале і вівса має молочний колір, а у жита і ячменю – вигляд вареного некрутого яєчного білка жовтуватого кольору. Рослини в цей час ще зелені, за винятком пожовклих нижніх листків;

– фаза воскової або господарської стиглості зерна має такі ознаки: зерно жовтого кольору, тверде, але при натисканні нігтем ще легко ріжеться. При згинанні ячмінне і вівсяне зерно лопається. Листя і стебло в цей час набувають жовтого кольору;

– фаза повної стиглості характеризується такою твердістю зерна, коли при натисканні ножем воно розколюється. Зерно при цьому легко вимолочується, тому у цій фазі починають збирання врожаю зернових культур прямим комбайнуванням.

У гречки розрізняють такі фенофази: сходи (початкові і повні), цвітіння (початкове і повне), побуріння перших плодів і господарську (збиральну) стиглість. Відповідно до прийнятих стандартів фаза сходів настає при появі сім’ядоль на поверхні ґрунту. Початок цвітіння припадає на період, коли з’явились перші квітки на 10–15% рослин, а повне цвітіння – при появі перших квіток більше як на 75% рослин.

У кукурудзи розрізняють такі фази: появу повних сходів, початкове і повне викидання волотей; початкове і повне цвітіння качанів; молочну, молочно- воскову, воскову і повну стиглість зерна. Початок цвітіння качанів настає при появі приймочок; фаза молочної стиглості зерна припадає на період, коли зерно уже сформувалось, але легко роздавлюється і з нього витікає біла рідина у вигляді молока; при молочно-восковій стиглості із зерна виділяється тістоподібна маса з включенням твердих крупинок; у восковій стиглості зерно не роздавлюється пальцями, але ще ріжеться нігтем; ознакою повної стиглості зерна є його почорніння на місці прикріплення до стрижня качана та пожовтіння обгорток. Для визначення фази стиглості розкривають обгортки на 10 качанах у захисних смугах. Фаза настала, якщо характерні ознаки для неї мають вісім качанів з 10.

У сорго розрізняють фази повних сходів (коли зійшло близько 75% рослин), кущіння, повного викидання волоті (75%), початкового (10–15%) і повного (75%) цвітіння, молочно-воскової, воскової і повної стиглості зерна.

У зернобобових культур (гороху, сої, вики, сочевиці, квасолі, люпину, бобів, чини, серадели, нуту) відмічають дати повних сходів, початкового і повного цвітіння, початкової і господарської стиглості. Фаза сходів настає при появі перших листків або сім’ядоль, початок стиглості – при пожовтінні 1–2 нижніх бобів у 10–15% рослин.

Фаза господарської стиглості в окремих культур має такі характерні ознаки: у гороху, вики і сочевиці на більшості рослин достигло 60–70% бобів; у квасолі і нуту дозріла більшість бобів; у сої на рослині достигло більше 70% бобів; у кормових бобів побуріли 2–3 нижніх яруси бобів; у серадели побуріли нижні боби; у люпину до стигло 80–90% бобів на центральній китиці.

**Питання для самоконтролю**

1. Назвати агрохімічні показники грунту.

2. В чому полягає суть визначення обмінної кислотності грунту?

3. Найбільш поширений метод визначення нітратного азоту в ґрунті.

4. Що таке гумус?

5. Фази росту і розвитку рослин основних с.-г. культур.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №8**

***Тема 12.*** **Визначення відсотку перезимівлі рослин озимих та багаторічних культур. Визначення біологічного урожаю. Облік урожайності з дослідних ділянок та гектарної площі посіву.**

**Завдання 1.** Ознайомитись з методиками визначення відсотку перезимівлі рослин озимих та багаторічних культур; визначення біологічного урожаю; обліку урожайності з дослідних ділянок та гектарної площі посіву.

*Теоретична частина*

Умови перезимівлі озимих культур впливають на майбутню «долю» посівів: як рослини розвиватимуться надалі, у весняно-літній період, та й зрештою на величину і якість врожаю. Тому дуже важливо впродовж зими слідкувати за станом посівів і заздалегідь підготуватися до заходів, які потрібно буде проводити навесні.

На основі комплексу морфофізіологічних ознак рослини розділяють на чотири групи: сильні (потужні), середні, слабкі та загиблі.

Визначаючи життєздатність рослин в зимовий час, посіви зазвичай оцінюють за трьома категоріями станів: **добрий, задовільний і незадовільний.**

Вважають, що посіви перебувають в ***доброму*** стані за наявності життєздатних рослин не менше 90%. Ймовірність виживання рослин на таких посівах у період після відновлення весняної вегетації і до дозрівання може перевищувати 70-75%, що повинно сприяти формуванню високопродуктивного стеблостою і отриманню високого урожаю.

Стан посівів вважають ***задовільним*** за наявності у середньому 70-80% життєздатних рослин. Прогнозована ймовірність виживання рослин може наближатися чи дещо перевищувати 60%. Фактична збереженість рослин і формування продуктивного стеблостою може суттєво змінюватися в ту чи іншу сторону в залежності від зовнішніх факторів і технологічних заходів у період догляду за посівами.

Якщо на посівах питома вага життєздатних рослин значно нижча 50%, то такий стан посівів вважають ***незадовільним.***

Для визначення життєдіяльності в зимовий і ранньовесняний періоди на посівах відбирають спеціальні зразки. Місця для відбору зразків потрібно вибирати типові заздалегідь, ще восени під час суцільного обстеження посівів озимих культур. Визначаючи місця відбору зразків, їх тут же відмічають віхами чи високими добре помітними кілками.

Для достовірності отриманих даних потрібно дотримуватися чіткості виконання процедур.

На полі вирубують шматки ґрунту – моноліти розмірами 30х30 см з товщиною шару близько 15-20 см. У ньому мають міститись рослини з двох суміжних рядків. У середньому відбирається один моноліт з площі 20-25 га.

Визначаючи місця відбору монолітів, слід враховувати такі умови:

* стан розвитку рослин та густота посівів мають бути типовими для всього досліджуваного поля;
* місце взяття проби не може розташовуватись у балках, на схилах чи пагорбах;
* не слід відбирати проби поблизу лісосмуг.

Якщо на полі є сніг, то потрібно заміряти висоту снігового покриву, так само і за наявності льодової кірки – її товщину також обов’язково заміряють.

Після вирубування моноліт відразу поміщають у спеціальний ящик та вкривають його таким чином, щоб рослини при транспортуванні не пошкоджувались. Розморожувати моноліт потрібно поступово, спочатку у приміщенні з температурою повітря не вище 5-10°C. Після відтанення ящик можна переносити до приміщення з температурою 18-20°C.

Попереднє оцінювання можна провести вже на 8-10-й день, остаточне – на 15-20-й. Протягом цього часу рослини обов’язково поливають водою кімнатної температури та стежать, щоб не було ні перезволоження, ні пересихання ґрунту.

Щоб оцінити стан рослин, їх обережно виймають з ґрунту, промивають водою корінці та розділяють живі й загиблі паростки. Потім підраховують кількість загиблих рослин і обчислюють цей показник для загального стану посівів так само, як обчислюється показник зрідженості:

Х = (А : В) х 100,

де Х – життєздатність посіву, %;

А – кількість живих рослин у пробі;

В – загальна кількість рослин у пробі.

Підсумовуючи показники, отримані при аналізі монолітів, виводять середній відсоток загибелі рослин на тому чи іншому полі.

*Урожай* (валовий збір) – це продукція (зерно, коренеплоди, бульби тощо), зібрана з усієї площі посіву сільськогосподарської культури.

*Урожайність господарська* – продукція з одиниці площі. Її визначають як частку від ділення валового збору на посівну площу культури (ц/га; т/га).

*Урожайність біологічна* – збір біомаси (зерно + солома, коренеплоди + гичка тощо) з одиниці площі. Біомасу збирають без утрат з 1 м2 або з 10 м2 і перераховують на 1 га. При визначенні біологічного врожаю зважують загальну масу рослин кожного зразка (без коріння) та після їх обмолочування – масу зерна й одержані результати перераховують на 1 м2 та на всю площу поля. Урожай зерна перераховують на стандартну вологість.

Якщо визначають структурні елементи врожаю, то по діагоналі поля відбирають у чотирьох типових місцях вихідні зразки (проби) рослин з корінням на існуючих або нових облікових ділянках розміром 0,25 м2. У вихідних зразках підраховують кількість усіх рослин (кущів) і стебел та окремо – продуктивних стебел. За одержаними показниками встановлюють густоту рослин на 1 м2, загальну і продуктивну кущистість рослин. Після цього з кожного зразка беруть по 25 рослин і об'єднують їх у нову пробу із 100 рослин, у якій повторно уточнюють кількість рослин та продуктивних пагонів. Для встановлення інших елементів структури врожаю у рослин відрізують корені, пробу зважують і для дальшого аналізу підряд відраховують 50 продуктивних пагонів. У них вимірюють висоту від основи пагонів до верхівки останнього колоска, довжину колоса (волоті) – від основи нижнього членика до кінця верхнього колоска; підраховують кількість колосків, у тому числі недорозвинених у колосі (волоті) та нормально виповнених і щуплих зерен. Після підрахунків усе колосся проби (100 рослин) обмолочують і зерно зважують та встановлюють середню його масу в одному колосі (волоті) та масу 1000 насінин.

**Питання для самоконтролю**

1. Методи визначення відсотку перезимівлі озимих культур.

2. За наявності скільки відсотків життєздатних рослин після перезимівлі посіви перебувають в **доброму** стані?

3. За наявності скільки відсотків життєздатних рослин після перезимівлі посіви перебувають в **задовільному та незадовільному** стані?

4. Що таке урожай, господарська урожайність, біологічна урожайність?

5. Як визначити біологічний врожай?

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №9**

***Тема 13.* Біометричний аналіз снопів досліджуваних культур. Визначення фізичних показників якості зерна і насіння.**

**Завдання 1.** Провести біометричний аналіз снопа досліджуваної культури. Визначити основні технологічні показники культури.

Аналіз снопових зразків зернових культур включає визначення: кількості рослин на одиниці площі (на 1 м2), загальної і продуктивної кущистості, висоти рослин, довжини колоса, кількості продуктивних і непродуктивних колосків у колосі, числа та маси зерен у колосі, маси 1000 зерен. Аналізуючи ці дані, визначають, які саме з цих елементів забезпечили формування отриманого рівня продуктивності посівів, за рахунок чого він був сформований – чи більшої кількості рослин на одиниці площі, чи більшої озерненості колоса, чи більшої маси 1000 насінин тощо. На підставі даних структурного аналізу оцінюють агротехніку та вносять певні корективи в неї для підвищення рівня реалізації ресурсного потенціалу продуктивності.

Методика аналізу структури врожаю полягає в такому. З кожного варіанта досліду в типових місцях ділянок в трьох повтореннях відбирають снопи з площі 0,25 м2. У кожному снопі підраховують кількість рослин, кількість продуктивних і непродуктивних стебел. На підставі розрахунків знаходять коефіцієнт продуктивного та загального кущіння. Корені рослин відрізають і сніп зважують. Далі зі снопа підряд відбирають 25 рослин і визначають їхню висоту. Для цього рослини вимірюють від вузла кущіння до верхівок останнього колоска на головному стеблі без урахування остей.

Потім беруть підряд 25 суцвіть, визначають їхню довжину, число колосків і масу зерна в кожному. Виводять середні значення за цими показниками (середню масу зерна з колоса визначають діленням загальної маси зерна на їхню кількість). Довжину колоса вимірюють від основи першого нерозвинутого членика колоса до місця прикріплення верхнього колоска. Кількість колосків у колосівизначають підрахунком усіх колосків, у тому числі й нерозвинутих у нижній частині суцвіття. Далі пробний сніп обмолочують і зерно з нього зважують (разом із зерном 25 суцвіть). Вихід зерна визначають у відсотках від загальної маси рослин. Під час аналізу снопових зразків доцільно також установити ураженість рослин (стебел) хворобами та пошкодження шкідниками.

На підставі даних, отриманих під час аналізу пробних снопів, виводять середні показники за варіантами досліду.

Для визначення структури врожаю кукурудзи відбирають проби рослин із 10-ти гнізд не менш ніж у чотирьох повтореннях. Рослини зрізають і підраховують: число рослин без качанів, з одним качаном, з двома та більше качанами та визначають середнє число качанів з однієї рослини. Кожну пробу рослин зважують, потім відокремлюють качани і зважують їх окремо. Далі визначають висоту рослин (до верхівки волоті), число зелених і сухих листків.

2*. Визначення маси 1000* *зерен* за стандартної вологості проводять у такій послідовності. Із фракції очищеного насіння відраховують дві проби по 500 зерен. Відібрані проби зважують з точністю до 0,01 г. Якщо розбіжність між середніми не перевищує 3%, то масу 1000 насінин розраховують як середнє арифметичне з двох проб з точністю для крупнонасінних культур до 0,1 г, дрібнонасінних – до 0,01 г. Якщо розбіжність між масою 1000 насінин двох проб перевищує 3 %, то відраховують і зважують третю пробу. Масу 1000 насінин при цьому розраховують за тими двома пробами, які мають найменшу розбіжність.

*Натуру зерна* визначають метричними пурками об’ємом 1 л і 20 л. Якщо натуру зерна визначають за допомогою літрової мірної пурки, то маса зерна в циліндрі виражає натуру зерна. Натуру зерна визначають із точністю до 0,05 г. Допустимі відхилення у двох паралельних визначеннях одного зразка не повинні перевищувати 5 г, а для вівса та соняшнику – 10 г. Якщо різниця перевищує допустимі показники, аналіз проводять повторно.

*Вирівняність насіння* зернових колосових визначають у такій послідовності. Наважку очищеного насіння масою від 100 до 500 г (чим крупніше насіння, тим більше його потрібно), просівають крізь набір сит із видовженими прямокутними отворами. Різниця за шириною отворів сусідніх сит має становити 0,2 мм. Після просівання набір сит розбирають і окремо зважують насіння, яке залишилося на кожному ситі. Масу насінин з двох суміжних сит, на яких залишилася більша їх кількість, складають і розраховують їхню частку порівняно з усією наважкою. Цей відсоток і показує вирівняність насіння.

Для *визначення вмісту пророслих зерен* із середнього зразка відбирають дві наважки по 50 г. Відібрані зразки ставлять на пророщування. Усі пророслі зерна підраховують і зважують. Середній вміст пророслих зерен кожної наважки визначають у відсотках з точністю до 0,1%. З розрахованих показників двох проб визначають середнє арифметичне.

*Склоподібність зерна* *хлібних злаків.* Для визначення склоподібності з чистого зерна відраховують дві проби по 100 зерен. Склоподібність визначають за допомогою діафаноскопів або фаринотомів. Під час визначення склоподібності на діафаноскопі зернівки розбирають на матовому склі, крізь яке проходить світло. Зернівки з різною склоподібністю пропускають світло по-різному. Фаринотом має 50 комірок, у які вертикально кладуть зернівки. Потім їх розрізають ножем навпіл і розділяють на п’ять груп за показниками склоподібності: перша група – насіння повністю склоподібне; друга група – склоподібність зернівок становить 75 %; третя група – зернівки склоподібні на 50 %; четверта група – склоподібність зернівок становить 25 %; п’ята група – зернівки повністю борошнисті. Після розподілу зернівок на групи підраховують склоподібність кожної з них і переводять на число зерен зі 100 %-ю склоподібністю. У підсумку отримують загальну склоподібність.

*Схожість насіння.* Для визначення схожості з чистого насіння відраховують чотири проби по 100 насінин у кожній. Ці проби ставлять на пророщування. Субстратом для проростання може бути пісок або фільтрувальний папір. Для пророщування можна брати лише кварцовий пісок. Його попередньо просівають крізь сито з отворами діаметром 1 мм. Перед пророщуванням насіння, пісок або фільтрувальний папір зволожують. Не можна допускати надлишку води на фільтрувальному папері. Пісок зволожують до 60%, а для бобових культур – до 80% його повної вологоємкості. Під час пророщування насіння необхідно слідкувати за температурою термостата або приміщення, перевіряючи її не менш ніж три рази за добу. Субстрат, на якому пророщують насіння, потрібно регулярно змочувати, не допускаючи його підсихання. Пшеницю, жито, ячмінь та овес пророщують за постійної температури 20°С. Кукурудзу, просо, сорго та рис перші 6 год пророщують за температури 30°С, а впродовж останніх 18 год – за температури – 20°С. Насіння буряків цукрових протягом перших 18 год пророщують за температури 20°С, останніх 6 год – за температури 30°С. Схожість насіння різних культур визначають через певний період перебування в термостаті. Насіння пшениці, жита, ячменю, вівса, сої, кукурудзи, проса, гороху, соняшнику, сафлору, ріпака, гірчиці, льону, конопель проростає через 7 днів; пшениці твердої, гречки, сорго, квасолі – 8; рису, чумизи, люпину, нуту, кормових бобів, рицини, буряків цукрових, моркви, маку, всіх бобових трав, гарбузів, суданської трави, райграсу, вівсяниці, житняку – 10; кавунів, тютюну – 12 днів. Підрахунок пророслого насіння проводять у два строки: перший – через установлене число днів для визначення енергії проростання, другий – через число днів, установлене для визначення схожості.

Під *енергією проростання* розуміють здатність насіння дружно проростати в короткий строк. Енергію проростання виражають у відсотках насінин, які проросли за нормативний проміжок часу. Пророслими вважаються насінини, у яких корінці нормально розвинуті, а головний корінець має довжину, більшу за саму насінину. У пшениці, жита та кукурудзи також звертають увагу на сам росток, який повинен мати довжину не менше половини довжини насінини. Кількість пророслих насінин у 100-насіннєвій пробі і є показником схожості насіння у відсотках. З чотирьох повторень розраховують середній показник, який характеризує певний варіант (партію) насіння. Посівну придатність насіння знаходять розрахунковим способом.

Посівну придатність насіння знаходять розрахунковим способом. Знаючи чистоту (А) та схожість насіння (Б), розраховують посівну придатність у відсотках за формулою: В=А·Б / 100.

**Питання для самоконтролю**

1. За якими показниками продуктивності проводять біометричний аналіз зернових колосових культур?

2. За якими показниками продуктивності проводять біометричний аналіз зернобобових культур?

3. За якими показниками продуктивності проводять біометричний аналіз олійних культур?

4. Методика визначення маси 1000 зерен.

5. Методика визначення вирівняності зерна.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №10**

***Тема 14.*** **Накопичення наукової інформації за темою досліджень. Вимоги до змісту і структури дисертаційної роботи. Оформлення дисертаційної роботи. Порядок захисту дисертації.**

**Завдання 1.** Скласти попередній зміст дисертаційної роботи та спланувати її структуру. Ознайомитися з порядком проходження процедури захисту дисертації.

*Теоретична частина*

Будь-яке наукове дослідження від творчого задуму до остаточного оформлення наукової праці здійснюється досить індивідуально. Проте можна виявити етапи і деякі загальні методологічні підходи до його проведення, які відбивають хід і послідовність процесу роботи над дисертацією.

Перший етап – вибір теми, обґрунтування її актуальності та визначення рівня розробленості; вибір об’єкта, предмета; визначення мети і завдань дослідження.

Другий – накопичення необхідної наукової інформації; пошук літературних та інших джерел з теми дослідження, їх вивчення й аналіз; вибір напрямів дослідження з огляду на його мету.

Третій – відпрацювання гіпотези і теоретичних передумов дослідження, визначення наукового завдання.

Четвертий – вибір методів дослідження, які становлять інструмент у добуванні фактичного матеріалу і є необхідною умовою досягнення поставленої в дисертації мети.

П’ятий – обробка й аналіз результатів експериментального дослідження, яке проводилося згідно з розробленою програмою й методикою.

Шостий – написання тексту дисертації, оформлення вступу і висновків, опис використаних джерел і створення додатків.

Сьомий – підготовка автореферату дисертації.

Восьмий – обговорення результатів дисертаційного дослідження на засіданні кафедри; попередній розгляд дисертації в спеціалізованій ученій раді, у результаті чого дається попередня оцінка теоретичної та практичної значущості дисертації.

Дев’ятий – підготовка до захисту і захист дисертаційної роботи.

Послідовність написання дисертації може бути різною. Це залежить від теми дослідження та індивідуальних особливостей здобувача. Однак дослідник повинен ще на початку дослідження мати уявлення про всю систему підготовки тексту дисертації, яка включає низку взаємопов’язаних підсистем: формулювання теми, мети і завдань дослідження; накопичення наукової інформації; проведення теоретичного та експериментального дослідження; формулювання висновків і рекомендацій.

*Вибір і затвердження теми дисертації*. Важливим етапом у написанні дисертації є вибір проблеми дослідження і теми. Існує думка, що правильно вибрана і сформульована тема – це половина виконаного дослідження. Тому починають роботу над дисертацією лише за умови, коли мають чітке уявлення щодо її теми.

У виборі теми основними критеріями мають бути актуальність, новизна, перспективність, наявність теоретичної бази; можливість виконання теми в організації; перспектива отримання під час упровадження результатів соціального, технологічного або екологічного ефектів. Вибираючи тему дисертаційного дослідження, слід виходити з того, що вона є складовою частиною більш широкої проблеми. Тема дисертації повинна бути тісно пов’язана з напрямами основних науково-дослідних робіт, що виконуються на факультетах, у навчальному закладі, установі.

Тема дисертаційної роботи – окремими словами (у правильному їх граматичному й логічному поєднанні) відображає сім обов’язкових складових елементів: *мета роботи* – головне завдання, яке необхідно запропонувати та обґрунтувати доцільність його практичного запровадження; *предмет дослідження й удосконалення* – те, що в об’єкті дослідження підлягає глибшому вивченню та вдосконаленню і є видом чи елементом, або функцією обраного об’єкта дослідження; *об’єкт дослідження й удосконалення* – визначається відповідно до назви спеціальності здобувача; *суб’єкт дослідження* – група підібраних підприємств чи організацій окремої галузі або сфери; *масштаби практичних досліджень* – обраний для дослідження регіон.

У назві теми не слід використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів «Дослідження питання...», «Дослідження деяких шляхів...», «Шляхи...», «Проблеми...», «Деякі питання...», «Матеріали до вивчення...», «До питання...», у яких не відбито достатньою мірою суть проблеми. Назву дисертації згодом можна корегувати, особливо після завершення наукового дослідження.

Важливим під час написання дисертації є планування роботи над нею. Починаючи роботу, здобувач має розподілити свій час, спланувати його і після вибору теми почати її розробку. Розрізняють два види планів: індивідуальний план роботи здобувача над дисертацією, який регламентує послідовність і термін роботи над окремими етапами роботи; робочий план і план-проспект дисертації, у якому фіксують послідовність і зміст розділів і підрозділів дисертації. Спільна робота дисертанта і його наукового керівника починається зі складання індивідуального плану навчання в аспірантурі. Такий план є основним керівним документом, який визначає науковий напрям, спеціальність, спеціалізацію, зміст, обсяг, термін навчання здобувача в аспірантурі та форми його атестації. У ньому формулюють тему дисертації, виконання якої здійснюється за окремим, так званим робочим планом.

Завершується робота над складанням індивідуального плану здобувача заповненням спеціального бланка. Науковий керівник допомагає аспіранту (здобувачу) скласти робочий план його роботи над дисертацією. В обов’язки керівника входить також робота над складанням календарного графіка роботи здобувача. Крім того, науковий керівник рекомендує необхідну літературу, довідкові, статистичні й архівні джерела з теми дослідження; систематично консультує здобувача з питань змісту й організації написання дисертаційного дослідження; дає згоду на подання дисертації до захисту. Отже, керівник надає наукову і методичну допомогу, систематично контролює хід виконання роботи здобувачем, вносить відповідні корективи, дає рекомендації стосовно доцільності прийняття того чи іншого рішення, а також робить висновок про готовність роботи в цілому.

*Пошук, накопичення та обробка наукової інформації з теми дисертації.* Відповідальним етапом дисертаційної роботи є отримання й аналіз первинної та вторинної інформації з теми дослідження.

*Первинна інформація* – це вихідна інформація, яка є результатом безпосередніх експериментальних досліджень, вивчення практичного досвіду. *Вторинна інформація* – це результат аналітико-синтетичної переробки первинної інформації. Особливого значення первинна і вторинна інформація набувають під час написання дисертації, оскільки вона становить теоретичну та експериментальну основу в досягненні мети дослідження та вирішення його завдань. Вона є доказом обґрунтованості наукових положень дисертації, їх достовірності й новизни. Достовірність – це достатня правильність, те, що не викликає сумнівів, доказ того, що отриманий результат (закон, закономірність, сукупність фактів тощо) є істинним, правдивим. Достовірність – це повторюваність результату за одних і тих самих умов для багатьох об’єктів. Достовірність результатів і висновків дисертації обґрунтовуються експериментом, логічним доказом, аналізом літературних і архівних джерел, перевіркою на практиці.

Розрізняють три групи методів доказу достовірності: аналітичні, експериментальні, підтвердження практикою. Аналітичні методи належать до найважливіших методів наукового пізнання. Їх суть – доказ результату (закону, закономірності, формули, поняття) через логічні математичні перетворювання, аналіз статистичних даних, опублікованих і неопублікованих документів. Суть експериментальних методів перевірки достовірності полягає в проведенні наукових дослідів і порівнянні теоретичних та експериментальних результатів. При зіставленні наукового результату з практикою необхідною є відповідність виведених у теорії положень явищам, що спостерігаються в практичних ситуаціях.

*Опис процесу дослідження* – основна частина дисертаційної роботи, у якій подають огляд основних джерел із теми дослідження, висвітлюють методику й техніку дослідження з використанням логічних законів і правил. Важливим є вибір методів дослідження, які є інструментом у добуванні фактичного матеріалу або первинної наукової інформації та необхідною умовою досягнення поставленої в дисертації мети. Підсистема інформації про об’єкт (предмет) дослідження – це систематична діяльність із здобуття інформації, необхідної досягнення його мети й вирішення завдань. Вона включає відбір джерел з теми дослідження, їх аналіз, вибір методів, збирання даних, їх обробка й аналіз для отримання інформації (первинної та вторинної) з метою розв’язання конкретної проблеми. На цьому етапі відбувається визначення проблеми – формування об’єкта (предмета) дослідження. Необхідно провести попередню розробку, тобто чітко визначити тему, використовуючи неформальний аналіз, потім – підсумкове дослідження, тобто структуроване збирання даних і аналіз для вирішення конкретного завдання.

Важливим є пошук вторинної документальної інформації з теми дисертації. Знання опублікованих (вторинних) джерел інформації – неодмінна умова забезпечення якості наукового дослідження. Воно дає змогу глибше осмислити науковий матеріал, що міститься в опублікованих працях інших учених, оскільки основні питання проблеми, як правило, викладено в більш ранніх дослідженнях.

Пошук, обробка та аналіз опублікованих джерел дозволяє виявити рівень вивченості конкретної теми, зробити огляд літератури з теми, створити список використаних джерел (приблизно 200–250 назв). Для складання списку джерел з обраної теми доцільно використовувати наявні в бібліотеках систематичні каталоги, у яких назви творів розташовано за галузями знань; абеткові та предметні каталоги; різноманітні бібліографічні й довідкові видання (посібники і покажчики з окремих тем і розділів), списки літератури, виноски і посилання в монографіях, підручниках, енциклопедіях, енциклопедичних словниках тощо. Слід знайти основні періодичні видання з обраної проблематики. Крім того, інформацію про статті, опубліковані протягом календарного року, можна знайти в останньому за рік номері періодичного видання.

Далі потрібно створити картотеку (або список) літературних джерел з теми. Добре складена картотека (список) навіть побіжного перегляду назв джерел допомагає охопити тему в цілому. На її основі можливо вже на самому початку дослідження уточнити структуру дисертації. Вивчення теми доцільно розпочинати з ознайомлення з інформаційними виданнями, які містять оперативні систематизовані відомості про документи (опубліковані, неопубліковані), найсуттєвіші аспекти їх змісту. В інформаційних виданнях, на відміну від звичайних бібліографічних показчиків, можна знайти не лише відомості про твори друку, але й ідеї та факти, які в них наведено. Крім оперативності, їх відрізняє новизна інформації, повнота охоплення джерел і наявність довідкового апарату, що дозволяє оперативно знайти й систематизувати літературу.

*Огляд літератури за темою дисертації.* Наукові дослідження базуються на досягненнях науки. Не випадково кожна стаття, брошура, книга включає посилання на попередні дослідження. У дисертації також має бути наведено огляд літератури з теми.

У дисертаційному дослідженні аналіз наукової літератури виконує такі функції:

1) виявляє досягнення науки та недоліки, помилки;

2) сприяє визначенню основних поглядів фахівців на проблему з огляду на те, що вже зроблено в науці;

3) дозволяє визначити актуальність, рівень розробленості проблеми, яку вивчає дослідник;

4) надає матеріал для вибору аспектів і напрямів дослідження, його мети й завдань, а також теоретичних побудов;

5) забезпечує достовірність висновків і результатів пошуку здобувача, зв’язок його концепції із загальним розвитком теорії.

Під час попереднього вивчення літератури здобувач ознайомлюється зі станом науки в цілому і розробки конкретного напряму зокрема, виписує ідеї, які можуть стати базовими, узагальнювальними щодо досліджуваної проблеми (що спільного, чим відрізняються підходи вчених), дає точне визначення понять.

Вивчення літератури з обраної теми слід починати з робіт загального характеру, щоб мати уявлення про основні питання, близькі до теми дослідження, а потім вести пошук іншої літератури. Методика читання наукової літератури суттєво відрізняється від читання художньої літератури. Розрізняють два види читання: «швидке» й «повільне». Перше дає змогу досліднику відповісти на запитання, чи варто книгу або статтю уважно читати, друге – передбачає поглиблене вивчення джерел – від простого матеріалу до складного, від книг до статей, від вітчизняних джерел до зарубіжних. Кожну статтю чи монографію слід читати з олівцем у руці, робити нотатки. Якщо є власний примірник або ксерокопії журналу, книги, статті, то можна робити позначки на полях. Це суттєво полегшить подальший аналіз літератури.

Вивчаючи літературу з обраної теми, використовують не всю інформацію, що в ній міститься, а лише ту, що безпосередньо стосується теми дисертації. Отже, критерієм оцінки прочитаного є можливість його використання в дисертації. Вивчаючи літературні джерела, потрібно чітко оформлювати нотатки, щоб у подальшому було легко ними користуватися. Слід подавати повний бібліографічний опис джерел, зазначаючи як загальний обсяг публікації, так і конкретну сторінку, на якій знаходиться цінний матеріал. Аналізуючи літературу, необхідно відбирати не будь-які, а тільки наукові факти. Науковий факт – це елемент, що становить основу наукового знання, відбиває об’єктивні властивості процесів та явищ. На основі наукових фактів визначаються закономірності, будуються теорії й виводяться закони. Наукові факти характеризуються такими властивостями, як новизна, точність, об’єктивність і достовірність.

Слід відбирати найавторитетніші джерела, що містять останні дані, точно вказувати, звідки взято матеріал. Однак, маючи матеріали з літературних джерел, необхідно підходити до них критично, і не зважати на рівень авторитетності автора. Особливою формою фактичного матеріалу є цитати, які органічно «вписуються» в текст дисертації під час аналізу позицій автора. Результатом аналізу наукової літератури є огляд літератури з теми дисертаційної роботи. На основі аналізу літератури пишуть огляд літератури з теми, уточнюють тему, об’єкт і предмет дослідження. Неетично наводити конкретні докази правильності тих чи інших поглядів основоположників наукової думки, класиків конкретної галузі науки, оскільки істинність їхніх наукових ідей уже доведено всією історією науки.

Аналіз наукової літератури потребує певної культури дослідника. Перш за все, усі прізвища авторів, які дотримуються спільних поглядів із того чи іншого питання, указують в алфавітному порядку. Важко визначити, котрий з них зробив більший внесок у вивчення того чи іншого питання. Алфавітний порядок дозволяє встановити рівність ставлення дослідника до наукових концепцій учених, хоч дослідник може звернути увагу на те, що це питання вперше порушив такий учений, що найбільший внесок у певний аспект науки зробив саме цей дослідник і т. ін.

Найскладнішою є процедура систематизації наукової літератури під час її огляду й аналізу. Інколи навіть у дисертації, монографії можна прочитати примітивний аналіз літератури: коротко повідомляють, що в такій -то праці такий-то вчений виклав таку-то позицію, а другий – іншу. Хронологічний перелік того, хто і що сказав із того чи іншого приводу, не можна вважати науковим аналізом літератури. Недоцільним є також анотування праць із теми без викладу власної позиції дослідника. Короткий критичний аналіз літератури та порівняння позиції автора з відомими розв’язаннями проблеми (наукового завдання) наводять у вступі до дисертації з метою обґрунтування актуальності та доцільності роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь Україні. Огляд літератури з теми подають також у першому розділі основної частини дисертації, визначаючи напрями дослідження. Якщо з проблеми було проведено багато важливих досліджень за тривалий час, науковий аналіз джерел має бути особливо глибоким і повним. Огляд літератури з теми на завершальному етапі дослідження покликаний не лише пов’язати проведене дослідження із загальним станом науки, але й порівняти отримані результати з даними інших дослідників, свій погляд – з поглядами інших учених, визначити загальні тенденції в науці, підтвердити актуальність теми і достовірність фактології й теорії дослідника.

Після завершення дослідження аналіз літератури, як правило, поглиблюється, оскільки з’являється можливість більш обґрунтованого пояснення помилкових поглядів тих чи інших авторів. Огляд джерел дозволяє визначити новий науковий напрям, який потребує дисертаційного дослідження.

*Виклад змісту і структура дисертації МОН України розробив основні вимоги до дисертацій*, яких мають дотримуватися здобувачі наукових ступенів. Оскільки дисертація є кваліфікаційною працею, її оцінюють не лише за теоретичною, науковою цінністю, актуальністю теми і практичним значенням здобутих результатів, але й за рівнем виконання тих вимог, які МОН України ставить до змісту, структури дисертації та її оформлення.

Основні вимоги зводяться до короткого формулювання назви дисертації, її відповідності обраній спеціальності та суті вирішуваної наукової проблеми (мети). Назва повинна вказувати на мету дисертаційного дослідження та його завершеність. Коротка назва наукової праці свідчить про те, що дослідження проведено з вичерпною повнотою. У дисертаціях, які висвітлюють вузькі теми, назва має бути більш конкретною, а тому більш розширеною. У дисертації необхідно стисло, логічно й аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.

Дисертацію на здобуття наукового ступеня подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису у твердій палітурці.

*Структура дисертації*. Як кваліфікаційна робота дисертація має суворо визначену структуру. Вона складається з елементів, що повинні розміщуватись у такій послідовності:

1. Титульний аркуш.

2. Зміст.

3. Перелік умовних позначень (за необхідності).

4. Вступ.

5. Основна частина.

6. Висновки.

7. Список використаних джерел.

8. Додатки (за необхідності).

Титульний аркуш є першою сторінкою дисертації і заповнюється за встановленими правилами. Верхня частина титульного аркуша дисертації містить найменування наукової організації або вищого навчального закладу, де виконано дисертацію. Далі вказують прізвище, ім’я, по батькові автора (у називному відмінку); індекс УДК. У середньому полі розміщують назву дисертації; шифр і найменування спеціальності; науковий ступінь, на який претендує здобувач; ближче до правого краю титульного аркуша вказують науковий ступінь, учене звання, прізвище, ім’я, по батькові наукового керівника; місто і рік її написання (без слова «рік»). На титульному аркуші обов’язково зазначають «На правах рукопису» та гриф обмеження розповсюдження (за необхідності).

Зміст подають на початку дисертації після титульного аркуша. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовок), зокрема вступу, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків тощо. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або давати їх за іншою редакцією, послідовністю і підпорядкованістю, порівняно із заголовками в тексті, не можна. Заголовки необхідно розмістити один за одним, а заголовок кожного наступного ступеня зміщують на три-п’ять знаків праворуч від заголовка попереднього.

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів подають за необхідності, коли в дисертації вжито специфічну термінологію, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і т. ін. Цей перелік складають у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом. Перелік треба друкувати двома колонками, у яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальне розшифрування. Якщо в дисертації спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ до дисертації – відповідальна частина дисертаційного дослідження, оскільки він розкриває суть і стан наукової проблеми (завдання) та її значущість, підстави й вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Тут подають загальну характеристику дисертації за рекомендованою нижче послідовністю: актуальність обраної теми, зв’язок із науковими програмами, планами, темами, мета і завдання дослідження, наукова новизна одержаних результатів, їхнє практичне значення; особистий внесок дисертанта, апробація результатів дисертації, публікації автора з теми дослідження. Вступ не лише орієнтує читача в подальшому розкритті теми, але й містить усі необхідні його кваліфікаційні характеристики.

Основні складові частини вступу: Актуальність теми – обов’язкова вимога до кандидатської та докторської дисертацій, перший критерій, за яким здійснюється її експертиза офіційними опонентами, організацією, де виконано роботу, а також членами спеціалізованої вченої ради. Тому цілком природно, що вступ до дисертації має починатися з обґрунтування обраної теми. У цій частині вступу через критичний аналіз і порівняння з відомими рішеннями проблеми (наукового завдання) обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь Україні. Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Достатньо кількома реченнями висловити головне – суть проблеми або наукового завдання. Актуальність теми – це важливість, суттєве значення, відповідність теми дослідження сучасним потребам певної галузі науки та перспективам її розвитку, практичним завданням певної сфери діяльності. Вона характеризує співвідношення між тим, що з проблеми вже відомо і що досліджується здобувачем уперше, і свідчить про те, для якої галузі науки чи виробництва становлять цінність наукові результати дисертації. Обґрунтування актуальності обраної теми дисертації як кваліфікаційної роботи визначає, чи спромігся автор обрати важливу для теорії та практики тему, як він розуміє й оцінює її щодо сучасної соціальної значущості. Актуальність теми характеризує наукову зрілість і професійну підготовленість здобувача. Вона має висвітлювати: соціальну значущість проблеми дослідження, розв’язання якої має важливе економічне та соціально-культурне значення в умовах України; суттєвість її значення для подальшого розвитку відповідної галузі науки, теорії чи практики; значення для створення нових напрямів певної галузі науки; вирішення окремих конкретних питань, які сприяють якісним змінам у науці чи виробництві; доцільність роботи, її відмінність порівняно з відомими розв’язаннями проблеми (наукового завдання). Важливою складовою актуальності є формулювання проблемної ситуації, виклад її суті. У кандидатській дисертації, як правило, розв’язують лише одну наукову проблему. Проблема дослідження визначає проблемну ситуацію, яка відбиває суперечність між типовим станом об’єкта дослідження і вимогами теорії та практики. Проблема завжди виникає тоді, коли старе знання вже стає недостатнім, а нове знання ще не набуло розвиненої форми. Таким чином, проблема в науці – це суперечлива ситуація, що потребує свого розв’язання. Така ситуація створюється найчастіше в результаті відкриття нових фактів, які явно виходять за межі попередніх теоретичних уявлень, тобто коли жодна з теорій не спроможна пояснити нові факти.

Наступною частиною вступу є рубрика «Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами», де стисло викладають зв’язок теми дисертації з плановим дослідженням, що виконується на факультеті (кафедрі) університету або в науковій установі. а також із галузевими та/або державними планами та програмами. Тут наводять назву конкретної програми, її шифр, державний реєстраційний номер теми дослідження, а також рівень упровадження результатів дисертаційного дослідження в галузі.

Після формулювання наукової проблеми й доведення того, що та частина цієї проблеми, яка є темою дисертаційної роботи, ще не була опрацьована та висвітлена в спеціальній літературі, формулюють мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета дослідження – це кінцевий результат, на досягнення якого спрямовано дослідження. Мета дисертації реалізується через вирішення відповідних їй конкретних завдань. Формулюючи мету, не треба вживати слова «дослідження...», «вивчення...», тому що вони вказують на засіб її досягнення, а не на саму мету. Між метою і кінцевим результатом дослідження має існувати тісний зв’язок.

Завдання дослідження подають у формі переліків: «вивчити...», «проаналізувати...», «встановити...», «з’ясувати...», «обґрунтувати...» та ін. Формулювати завдання слід зрозуміло, стисло, конкретно, оскільки опис їх вирішення становить зміст розділів і підрозділів дисертаційної роботи, а назви розділів дисертації мають відповідати конкретним завданням і результатам дослідження. Мета і завдання дослідження, а також головний результат повинні обов’язково бути досягнутими. Про досягнення мети потрібно зазначити у висновках дисертації, про вирішення конкретних завдань дисертації – засвідчити у висновках до відповідних розділів дослідження. Якщо мету й завдання дослідження сформульовано не точно, це свідчить про недостатнє осмислення дисертантом головного наукового результату, до якого він прагне.

Крім того, опоненти не зможуть оцінити рівень досягнення ним мети дисертації. Об’єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення, це та частина об’єктивної дійсності, яка існує незалежно від нашої свідомості й нашого уявлення про неї. У разі, коли ця частина об’єктивної дійсності стає темою дослідження, вона стає і предметом дослідження. Предмет дослідження міститься в межах об’єкта і являє собою теоретичне відтворення об’єктивної дійсності, тих суттєвих зв’язків і відношень, які підлягають безпосередньому вивченню в дисертації, є головними, визначальними для конкретного дослідження. Об’єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою, як загальне і часткове. В об’єкті виділяють той його аспект, який є предметом дослідження. Саме на нього і спрямовано всю увагу здобувача, саме предмет дисертаційого дослідження визначає тему дисертаційної роботи, яку вказано на титульному аркуші як її назву. Об’єкт та/або предмет дослідження обов’язково повинні мати новизну.

Між темою, об’єктом і предметом, метою і завданням дослідження існує нерозривний зв’язок, у своїй сукупності вони зумовлюють зміст положень, які здобувач виносить на захист, висновків і рекомендацій дисертації. Тут можна простежити таку закономірність. Якщо для формулювання назви дисертації велике значення має об’єкт дослідження й кінцевий результат, то для встановлення мети дослідження, крім цього, і такий елемент, як шлях досягнення кінцевого результату, який відсутній у формулюванні теми.

Методи дослідження подають у вигляді переліку, але перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи. Слід коротко і змістовно визначити, що саме досліджується тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Важливою кваліфікаційною ознакою дисертації є наукова новизна одержаних результатів. Дисертація повинна містити наукові результати. Науковий результат – це кінцевий підсумок, що завершує наукове дослідження. Він має відповідати вимогам наукової новизни, достовірності та практичної значущості. Тут подають короткий виклад нових наукових положень, запропонованих здобувачем особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих рішень, описати ступінь новизни (уперше, удосконалено, дістало подальший розвиток). Науковий результат – це творчий продукт окремого розділу і дисертації в цілому. Суть наукового результату формулюють у коротких висновках до розділу, а також у загальних висновках до дисертації. Виклад суті результату має бути стислим, зрозумілим, конкретним, без загальних слів і термінів, що потребують додаткових пояснень. Кожне наукове положення чітко формулюють, виокремлюючи його основну суть і зосереджуючи особливу увагу на рівні досягнутої при цьому новизни. Сформульоване наукове положення повинно читатися і сприйматися легко й однозначно (без нагромадження дрібних і таких, що затемнюють його суть, деталей та уточнень). У жодному випадку не можна вдаватися до викладу наукового положення у вигляді анотації, коли просто констатують, що в дисертації зроблено таке, а суті й новизни із написаного виявити неможливо. Подання наукових положень у вигляді анотацій є найбільш поширеною помилкою здобувачів під час викладу загальної характеристики роботи. До цього пункту не можна включати опис нових прикладних (практичних) результатів, отриманих у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів тощо. Слід завжди розмежовувати одержані наукові положення та нові прикладні результати, що випливають із теоретичного напрацювання дисертанта.

Усі наукові положення з урахуванням досягнутого рівня новизни є теоретичною основою (фундаментом) вирішеної в дисертації наукової проблеми (наукового завдання). Насамперед за це здобувачеві присуджують науковий ступінь. Наукова новизна самої дисертації – це ознака, наявність якої дає автору право на використання поняття «вперше» в характеристиці здобутих результатів і проведеного дослідження в цілому.

Поняття «вперше» в науці означає факт відсутності подібних результатів до їхнього оприлюднення. Уперше може здійснюватися дослідження з оригінальної теми, яку раніше не досліджували, у тій чи іншій галузі наукового знання. Для великої кількості наук наукова новизна визначається наявністю теоретичних положень, які вперше сформульовані й змістовно обґрунтовані; практичних рекомендацій, які впроваджені в практику і суттєво впливають на досягнення нових соціально-економічних результатів. Новими можуть бути лише ті положення дисертаційного дослідження, що сприяють подальшому розвитку науки в цілому або окремих її напрямів.

Теоретичне та практичне значення здобутих результатів – складова частина вступу, один із основних критеріїв оцінки дисертації як кваліфікаційної роботи. Опонент оцінює науковий результат дисертанта з погляду значущості його праці для науки й практики та вказує можливі конкретні шляхи використання результатів дослідження. Тому практичне значення висновків дисертації має бути чітко сформульовано здобувачем. Якщо окремі результати дисертації вже впроваджено, необхідно підтвердити це документально.

Перспективи впровадження теж окреслюють із зазначенням масштабів і місця використання. Упроваджувати можна як теоретичні, так і практичні результати дисертації, що мають самостійне значення, і обов’язково ті, що вказані у висновках дисертації. Потрібно завчасно продумати можливі форми використання результатів дисертації. У дисертації, що має теоретичне значення, слід навести відомості про наукове використання результатів дослідження або рекомендації щодо цього, а в дисертації, що має прикладне значення, – відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації щодо цього. Відзначаючи практичну цінність здобутих результатів, необхідно подати інформацію стосовно їх готовності до використання. Слід подати стислі відомості про впровадження результатів дослідження із зазначенням організацій, у яких здійснено їх реалізацію.

У вступі до дисертації необхідним також є зазначення особистого внеску здобувача. Дисертація – це одноосібне наукове дослідження, яке відбиває особистий внесок науковця в розв’язання наукової проблеми, що дає підстави присудити його автору науковий ступінь. Здобувач повинен у концентрованому вигляді відбити свій особистий внесок у дослідження наукової проблеми у вступі до дисертації. У разі використання в дисертації ідей або розробок, що належать співавторам, разом із якими було опубліковано наукові праці, здобувачеві необхідно зазначити цей факт у дисертації та в авторефераті, обов’язково виділивши свій внесок у ці праці або розробки. Крім того, цей факт має знайти відбиття в актах про впровадження результатів дослідження, якщо автор є учасником колективної науково-дослідної роботи. Якщо автор дисертації недостатньо довів свій особистий внесок у досягнення наукових результатів, у сукупну цінність колективної роботи, то спеціалізована рада і МОН можуть вважати це науковою несумісністю.

Завершується вступ відомостями про апробацію результатів дисертації. У цій частині вступу зазначається на яких конгресах, наукових конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднено результати досліджень, включених у дисертацію.

Обов’язково подають відомості про публікації здобувача, зазначаючи, у скількох монографіях, статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій опубліковано результати дисертації. Слід указати, чи всі результати або висновки дисертації опубліковано або оприлюднено. Про це може свідчити відповідність назви конференції (конгресу, симпозіуму, семінару) темі дисертації або окремим її розділам. Пріоритет автора підтверджують дата проведення конференції, рік видання статті, дата читання лекцій із теми дослідження або обговорення дисертації на засіданні кафедри (відділу) тощо.

У кінці вступу бажано розкрити структуру дисертації, подати перелік її структурних елементів, обґрунтувати послідовність їх викладу, указати обсяг дисертації, тексту, списку використаних джерел, додатків. Вступ остаточно оформлюють, як правило, після того, як дисертаційне дослідження завершено.

*Основний зміст дисертаційної роботи.* Основна частина дисертації – це головний її підрозділ, який розкриває зміст дослідження. Вона складається із розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожен розділ розпочинають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова зі стислим оглядом публікацій і раніше проведених досліджень, описом обраного напряму та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного розділу формулюють висновки зі стислим викладом наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу звільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

У розділах основної частини подають: огляд літератури з теми та вибір напрямів досліджень; виклад загальної методики й основних методів досліджень; експериментальну частину та методику досліджень; відомості про проведені теоретичні та/або експериментальні дослідження; аналіз і узагальнення результатів досліджень.

Дисертація обов’язково повинна містити огляд літератури у формі окремого розділу чи підрозділу. В огляді літератури здобувач окреслює основні етапи розвитку наукової думки з досліджуваної ним проблеми. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, здобувач має назвати ті питання, що залишилися невирішеними і, отже, визначити своє місце в розв’язанні проблеми. Доцільно закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у цій галузі. Огляд літератури з теми має виявити глибоку обізнаність дисертанта зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати джерела, критично їх оцінювати, виокремлювати суттєве, оцінювати зроблене іншими дослідниками, визначати головне в сучасному стані проблеми. Матеріали огляду слід систематизувати в певній логічній послідовності, тому перелік робіт та їх критичний аналіз не обов’язково подавати в хронологічному порядку. Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20 % обсягу основної частини дисертації. Оскільки дисертацію присвячують порівняно вузькій темі, то огляд робіт попередників потрібно робити з питань обраної теми, а не всієї проблеми в цілому. Усі більш-менш цінні публікації, що мають прямий стосунок до теми дисертації, необхідно назвати і критично оцінити. Інколи здобувач, спираючись тільки на доступну йому літературу, стверджує, що він перший вивчив певну тему. Але пізніше це не підтверджується. Такі категоричні твердження можна робити лише після докладного вивчення літературних джерел і консультацій із науковим керівником.

У другому розділі, як правило, обґрунтовують вибір напряму дослідження, наводять методи вирішення завдань та їх порівняльні оцінки, загальну методику проведення дисертаційного дослідження. У теоретичних роботах розкривають гіпотези, що розглядають. Обов’язковим елементом цього розділу роботи є вказівка на загальні методи і методику дослідження, які є концептуальною основою дисертації, інструментом у добуванні фактичного матеріалу, необхідною умовою досягнення поставленої в роботі мети.

Загальні методи – це методологія дослідження, тобто основний, вихідний пункт, світоглядні концепції, теоретичні положення галузі, на які спирається автор дисертації. Методологічні положення становлять теоретичну базу дослідження й завжди перебувають поза його межами. Не рекомендовано брати як методологічну основу теоретичні підходи попередників, що досліджували тему. Методологічні положення наводять як постулат, який не підлягає доведенню або критиці. У цьому розділі автор має виявити рівень володіння науковими (філософськими, загальнонауковими, спеціальними) методами, а також означити конкретні шляхи, способи досягнення наукового результату. Слід описати методи, використані під час наукового пошуку, основні етапи науково-дослідної роботи.

Крім того, наводять інші елементи наукового процесу. До них, зокрема, належать гіпотеза, вказівки, конкретний матеріал, на якому виконано роботу. Тут також дають характеристику основних джерел інформації (офіційних, наукових, літературних, бібліографічних), посилання на власні роботи здобувача, зазначають час виходу першої публікації автора.

Отже, у перших розділах дисертації докладно висвітлюється стратегію і тактику, методику і техніку дослідження, а також узагальнюють результати. Матеріали цього розділу повинні засвідчити достовірність здобутих результатів.

У наступних теоретичних розділах із вичерпною повнотою викладають результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вніс у розробку проблеми. Здобувач має дати оцінку повноті вирішення поставлених завдань, достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), порівнюючи з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних авторів, обґрунтувати необхідність додаткових досліджень, навести негативні результати, які зумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

Дисертація повинна містити нове вирішення актуального наукового завдання: нові факти, уточнення відомих раніше, проте недостатньо вивчених фактів, виявлені закономірності, авторські висновки, рекомендації.

У теоретичній частині дисертації нові наукові факти об’єднують у систему, обґрунтовують концептуальні положення.

Основна частина дисертації містить, як правило, три розділи і декілька підрозділів відповідно до тих завдань, які вирішує дослідник. Зміст розділів основної частини дисертації має відповідати темі дисертації та повністю її розкривати. Текст розділів демонструє вміння дисертанта стисло, логічно й аргументовано викладати матеріал. Кількість і послідовність розділів залежить від характеру дисертації. Якщо теоретичні питання є головними, їм присвячується перший розділ. При цьому в першому підрозділі подають матеріали з вирішення основного теоретичного завдання, у другому – додаткові теоретичні питання, що випливають з основного.

У результаті виконання теоретичної частини дисертації має бути сформульовано завдання експериментального дослідження та очікуваний результат. Кожен розділ завершується висновками, які містять стислий виклад кожного наукового результату: його суть, новизну й достовірність, практичне значення, джерело, у якому здобувач опублікував результат (тобто вказують номер публікації в списку літератури), обґрунтування пріоритету результату.

Посилання на власні публікації автора дає змогу легко пересвідчитися у виконанні вимоги щодо обов’язкового висвітлення в друкованих працях основних результатів дисертації. Такі посилання зручно робити в коротких висновках до розділів дисертації, приблизно в такій формі: («Основні результати розділу опубліковано в працях автора [...]».

Висновки до розділів не повинні мати реферативний характер або форму викладу того, що зроблено, і мають базуватися на матеріалі розділу. Приблизний обсяг висновків до розділів 1,5–2 сторінки. Висновки доцільно пронумерувати. Висновки до дисертації в цілому повинні містити головні наукові результати, отримані здобувачем особисто, показати його пріоритет у розв’язанні наукової проблеми, її значення для науки і практики. Висновки – це синтез накопиченої в основній частині наукової інформації, тобто послідовний, логічний, чіткий виклад головних результатів дослідження. У висновках формулюють найважливіші наукові та практичні положення з дослідженої наукової проблеми (завдання), її значення для науки та практики.

Потім подають висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Висновки не повинні механічно підсумовуватися в кінці розділів, а мають містити те нове, суттєве, що становить підсумкові результати дослідження, які часто подають у вигляді певної кількості пронумерованих абзаців. Їхня послідовність визначається логікою побудови дисертаційного дослідження.

У першому пункті висновків стисло оцінюють стан питання. Далі розкривають методи розв’язання поставленої в дисертації наукової проблеми (завдання), порівнюючи їх з відомими. Висновки передбачають узагальнену підсумкову оцінку проведеної роботи. При цьому важливо зазначити, у чому полягає її основний зміст, які важливі наукові результати отримано, які нові наукові завдання постають у зв’язку з проведеним дослідженням. Важливо вказати на новизну, теоретичну й практичну цінність дослідження, а також на те, які результати теоретичної та експериментальної частин дисертації і де було впроваджено. Інколи виникає необхідність зазначити шляхи продовження дослідження, конкретні завдання, які майбутнім дослідникам доведеться вирішувати в першу чергу. Таким чином, висновки до дисертації є не звичайним переліком отриманих результатів проведеного дослідження, а їх підсумковим синтезом, тобто формулюванням того нового, що внесено автором у вивчення і розв’язання проблеми. У висновках слід наголосити на тому, що мету дослідження досягнуто, а всі поставлені завдання вирішено. Висновки повинні бути новими й оригінальними в певній галузі. Приблизний обсяг висновків 4-5 сторінок тексту.

*Список використаних джерел*. Використані джерела можна розміщувати в порядку згадування в тексті за їх наскрізною нумерацією. Це один із можливих способів розміщення джерел, який рекомендовано МОН України для застосування. Водночас це не виключає можливість застосування інших способів, зокрема алфавітного – за алфавітом прізвищ авторів або назв творів. Кількість використаних джерел МОН не лімітує. Це залежить від теми і завдань дисертації. Під час складання списку використаних джерел слід зважати на певні правила.

До списку входять: офіційні документи, які публікуються від імені державних або громадських організацій, установ і відомств і свідчать про актуальність досліджуваної теми; основні праці провідних фахівців у певній галузі; праці авторів, що відбивають усі погляди на розв’язання проблеми; публікації автора дисертації з теми дослідження, що підтверджують його особистий внесок у розробку; основні праці наукового керівника, опонентів, які засвідчують їх наукову компетентність у цій проблемі. Не треба включати до списку ті роботи, на які немає посилань у тексті дисертації і які фактично не було використано, а також енциклопедичні словники, науково-популярні книжки, газети. У разі необхідності використання таких видань їх згадують у тексті дисертаційної роботи. Недостатня кількість джерел свідчить про поверховість дисертації, надмірна – про її компілятивний характер. Оптимальну кількість джерел можна визначити шляхом зіставлення з обсягом дисертації: на одну сторінку тексту дисертації має припадати одне джерело. Тобто кількість джерел відповідає обсягу дисертації ± 25%. Кожне літературне джерело списку повинне знайти відбиття в рукописі дисертації. Якщо автор робить посилання на будь-які запозичені факти або цитує праці інших авторів, то він обов’язково має подати відомості про джерело. Це дасть змогу опонентам виокремити результат здобувача від запозиченого. Використання чужих ідей, думок, концепцій, фактів без відповідних посилань на першоджерела зветься плагіатом. Якщо автора дисертації звинуватять у плагіаті, то роботу знімають із захисту в спеціалізованій ученій раді без права повторного захисту.

*Додатки* не є обов’язковим елементом дисертації і не входять до основного обсягу роботи, який визначено МОН для дисертації. Проте додатки підвищують рівень довіри до результатів дисертації, свідчать про їхню достовірність. Додатки обов’язково роблять тоді, коли теоретичний або емпіричний матеріал надто великий. Основну його частину подають у додатках, а «резюме» з нього – в основному тексті дисертації. При цьому роблять відповідне посилання.

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал для повноти сприйняття дисертації: зразки анкет, опитувальних листків, тестів; таблиці допоміжних даних; акти впровадження; проміжні математичні доведення, формули та розрахунки; ілюстрації допоміжного характеру тощо. За формою це можуть бути текст, таблиця, схема, графік

**ПРОЦЕДУРА**

**засідання разової спеціалізованої вченої ради для проведення публічного захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії**

Ця Процедура засідання разової спеціалізованої вченої ради для проведення публічного захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії розроблена відповідно до пункту 27 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

У цій процедурі терміни вживаються в такому значенні:

атестація здобувача ступеня доктора філософії (далі – атестація здобувача) – встановлення разовою спеціалізованою вченою радою у результаті успішного виконання здобувачем ступеня доктора філософії освітньо-наукової програми та публічного захисту ним дисертації відповідності результатів його наукової роботи вимогам освітньо-наукової програми;

голова разової спеціалізованої вченої ради (далі – голова разової ради) – особа, яка за основним місцем роботи працює науково-педагогічним або науковим працівником ЗВО, має науковий ступінь доктора наук та є компетентним вченим за тематикою дослідження здобувача ступеня доктора філософії;

дисертація здобувача ступеня доктора філософії (далі – дисертація) – кваліфікаційна наукова робота, яка виконана здобувачем ступеня доктора філософії особисто, містить наукові результати проведених ним досліджень та подана з метою присудження йому ступеня доктора філософії;

здобувач ступеня доктора філософії (далі – здобувач) – особа, яка виконує у ЗВО освітньо-наукову програму на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти з метою здобуття ступеня доктора філософії;

інформаційна система Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (далі – інформаційна система) – електронна інформаційно комунікаційна система, що адмініструється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти (далі – Національне агентство) та дає змогу створювати, переглядати, обмінюватися інформацією в електронній формі щодо утворення разових спеціалізованих вчених рад, присудження ними ступеня доктора філософії та скасування рішень разових спеціалізованих вчених рад про присудження зазначеного ступеня;

офіційний опонент – особа, яка є науково-педагогічним або науковим працівником і не працює у ЗВО, в якому утворена разова спеціалізована вчена рада, має науковий ступінь та є компетентним вченим за тематикою дослідження здобувача;

разова спеціалізована вчена рада (далі – разова рада) – спеціалізована вчена рада, яка утворюється ЗВО з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертації здобувача з метою присудження йому ступеня доктора філософії;

рецензент – особа, яка за основним місцем роботи працює науковопедагогічним або науковим працівником ЗВО, має науковий ступінь та є компетентним вченим за тематикою дослідження здобувача.

Вчена рада ЗВО утворює разову раду у складі п’яти осіб – голови разової ради, двох рецензентів та двох офіційних опонентів, про що видається наказ ЗВО.

*Процедура засідання*

1. Захист дисертації повинен мати характер відкритої наукової дискусії, в якій зобов’язані взяти участь здобувач, голова та усі члени разової ради.

2. Під час атестації здобувача члени разової ради повинні оцінити науковий рівень його дисертації та наукових публікацій з урахуванням дотримання ним академічної доброчесності, а також встановити рівень набуття здобувачем теоретичних знань, відповідних умінь, навичок та компетентностей.

3. Кожен член разової ради відкрито висловлює свою позицію за присудження або за відмову у присудженні ступеня доктора філософії. Рада приймає рішення шляхом відкритого голосування: про присудження ступеня доктора філософії, якщо його підтримали не менше ніж чотири члени разової ради; про відмову у присудженні ступеня доктора філософії, якщо його підтримали два чи більше членів разової ради.

4 У разі надходження до ЗВО звернень інших осіб з оцінкою дисертації, разова рада озвучує їх під час публічного захисту дисертації та з урахуванням результатів їх розгляду приймає відповідне рішення.

5. Засідання разової ради для проведення публічного захисту дисертації в ЗВО проводиться головою разової ради за такою процедурою:

- голова разової ради оголошує порядок денний, назву дисертації, склад разової спеціалізованої вченої ради та відомості про членів ради;

- голова разової ради розпочинає засідання, яке вважається правоможним за умови участі в ньому повного складу разової ради; голова разової ради надає інформацію про здобувача; голова разової ради доповідає про подані здобувачем документи та про їх відповідність вимогам, установленим законодавством; здобувач викладає основні положення дисертації та відповідає на запитання, подані в усній чи письмовій формі;

- виступ наукового керівника; здобувач відповідає на зауваження, які містяться у рецензіях рецензентів (за наявності);

- здобувач відповідає на зауваження, які містяться у відгуках офіційних опонентів; здобувач відповідає на зауваження, які містяться у зверненнях інших осіб, що надійшли до ЗВО у письмовому вигляді чи електронною поштою (за наявності);

- публічне обговорення дисертації, у якому мають право взяти участь усі присутні на засіданні; обговорюється проєкт рішення разової ради щодо присудження ступеня доктора філософії та приймається рішення разової ради по ньому шляхом відкритого голосування;

- проводиться відкрите голосування щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії; голова разової ради оголошує результати голосування (рішення вважається позитивним, якщо за нього проголосували не менше як чотири члени ради);

- голова разової ради оголошує рішення ради щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії з відповідної галузі знань та за відповідною спеціальністю; надається слово здобувачу для заключного виступу;

- привітання здобувача з успішним захистом дисертаційної роботи та з присудженням йому ступеня доктора філософії (у разі успішного захисту).

6. За результатами голосування оформлюється рішення разової ради про присудження (відмову у присудженні) ступеня доктора філософії за формою, затвердженою Міністерством освіти і науки України. У рішенні, яке підписується головою разової ради та скріплюється відбитком печатки ЗВО, обов’язково зазначаються результати голосування членів разової ради.

Член разової ради має право викласти письмово окрему думку, в якій зазначити зауваження щодо дисертації, зокрема щодо дотримання здобувачем академічної доброчесності та/або щодо процедури захисту дисертації. Окрема думка додається до рішення разової ради про присудження (відмову у присудженні) ступеня доктора філософії і є його невід’ємною частиною.

Невід’ємною частиною рішення є також відеозапис трансляції захисту дисертації, на який накладається електронна печатка ЗВО, що базується на кваліфікованому сертифікаті електронної печатки.

7. Здобувач має право до початку голосування щодо присудження ступеня доктора філософії за письмовою заявою на ім’я голови разової ради зняти дисертацію із захисту, крім випадків виявлення разовою радою порушення академічної доброчесності в дисертації та/або наукових публікаціях, в яких висвітлені основні наукові результати дисертації. Здобувач може скористатися таким правом лише один раз.

Якщо разова рада виявила факти академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації у дисертації та/або наукових публікаціях, в яких висвітлені основні наукові результати дисертації, заява про зняття дисертації із захисту не приймається. У такому разі разова рада приймає рішення про відмову у присудженні ступеня доктора філософії без права повторного подання дисертації до захисту.

**Питання для самоконтролю**

1. Структура вступу до дисертаційної роботи.

2. Що включає індекс УДК?

3. Специфіка оформлення розділу «Огляд літератури».

4. Обсяг оформлення експериментальної частини роботи.

5. Процедура захисту дисертації.

**Список рекомендованої літератури**

***Основна***

1. Афанасьєв А.О., Кузькін. Основи наукових досліджень : навч. Посібник. Х. вид. ХНЕУ, 2005. 96 с.

2. Грабченко А.І. Методи наукових досліджень : навч. посібник / А.І. Грабченко, В.О. Федорович, Я.М. Гаращенко. Х. НТУ «ХПІ», 2009. 142 с.

3. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.

4. Дороніна М.С. Технологія соціально-економічних наукових досліджень (схеми і приклади) : навч. Посібник. ВД «ІНЖЕК», 2007. 120 с.

5. Жоль К.К. Методы научного познания и логика (для юристов) : учеб. Пособие. К. Атика, 2001. 288 с.

6. Конверський А.Є. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А.Є. Конверського. К. Центр навч. л-ри, 2010. 352 с.

7. Корягін М.В., Чік М.Ю. Основи наукових досліджень: навч. Посібник. К. Алерта, 2014. 622 с.

8. Краснобокий Ю.М. Словник-довідник науковця-початківця. К. Наук. світ, 2000. 83 с.

9. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. Посібник. К. Кондор, 2006. 192 с.

10. Мокін Б.І., Мокін О.Б. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Вінниця. ВНТУ, 2014. 180 с.

11. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад’юнтів / за ред. А.Є. Конверського. К. Центр навч. л-ри, 2010. 352 с.

12. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз, В. П. Опришко; за ред. В. О. Єщенка. Вид. 2-ге, випр. і доп. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

13. Оспіщев В.І., Кривошей В.В. Технологія наукових досліджень в економіці: навч. Посібник. К. Знання, 2013. 255 с.

14. Палеха Ю.I., Леміш Н.О. Основи науково-дослідної роботи : навч. Посібник. К. Вид-во «Ліра-К», 2013. 336 с.

15. Тихомиров А.Д. Юридическая компаративистика: философские, теоретические и методологические проблемы : монография. К. Знання, 2005. 384 с.

16. Циппеліус Р. Юридична методологія; [переклад, адаптація, приклади з права України і список термінів Р. Корнута]. К. Реферат, 2004. 176 с.

17. Шейко В.М., Кушнаренко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник. 7-ме вид., переробл. і доп. К. Знання, 2010. 295 с.

***Додаткова***

1. Баскаков А.Я., Туленков Н.В. Методология научного исследования : учеб. Пособие. К. МАУП, 2004. 216 с.

2. Білуха М.Т. Основи наукових досліджень : [підручник] К. Вища шк., 2001. 271 с.

3. Білуха М.Т. Методологія наукових досліджень. К. АБУ, 2002. 480 с.

4. Волков В.П., Подригало М.А., Кравченко О.П. та ін. Методологія наукових досліджень: навч. посібник ; Харк. нац. автомоб.-дорож. ун-т та ін. Луганськ : СНУ, 2009. 351 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. Демківський А.В., Безус П.І. Основи методології наукових досліджень: навч. Посібник. К. Акад. муніцип. упр., 2012. 276 с.

7. Економічні дослідження (методологія, інструментарій, організація, апробація) : навч. посібник / за ред. А.А. Мазаракі. К. Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2010. 280 с.

8. Єріна А.М. Методологія наукових досліджень. К. Центр навч. л-ри, 2004. 212 с.

9. Клименюк О.В. Методологія та методи наукового дослідження: навч. посібн. К. Міленіум, 2005. 186 с.

10. Краус Н.М. Методологія та організація наукових досліджень : навч.-метод. посібник; Полт. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка, каф. екон. теорії та регіон. економіки. Полтава : Оріяна, 2012. 180 с.

11. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований : учеб. Пособие. К. Знання, КОО, 2000. 114 с.

12. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. К. НАУ, 2001. 247 с.

13. Малік М.Й., Кропивко М.Ф., Лавринович В.В., Пішеніна К.К. Методичні підходи до формування тем дипломних і магістерських робіт, кандидатських і докторських дисертацій. Економіка АПК, 2011. № 10. С. 129–132.

14. Методологические вопросы науковедения : сб. науч. трудов / В.И. Оноприенко, Б.А. Малицкий, Л.В. Рыжко и др.; ред. В.И. Оноприенко; Нац. акад. наук Украины, Центр исслед. науч.техн. потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва. К. УкрИНТЭИ, 2001. 329 с.

15. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут [та ін.]. К. Центр навч. л-ри, 2013. 264 с.

16. Пушкар О.І. Основи наукових досліджень : конспект лекцій для студентів спеціальності 7.050109 усіх форм навчання / О.І. Пушкар, О.А. Єрмоленко. Х. Вид ХНЕУ, 2005. 88 с.

17. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень : навч. Посібник. К. : ІЗМН, 1997. 248 с.

18. Стеченко Д.М. Методологія наукових досліджень : підручник / Д.М. Стеченко, О.С. Чмир. 2-ге вид., переробл. і допов. К. Знання, 2007. 317 c.

19. Тимошенко І. І., Майщук З.М., Косилович Г.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів. ЛДАУ, 2004. 111 с.

20. Фареник С. Логіка і методологія наукового дослідження. К. Вид. УАДУ, 2000. 340 с.

21. Чупріна Н.В. Методологія сучасних наукових досліджень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н.В. Чупріна; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. К. КНУТД, 2009. 246 с.

22. Шейко В.М., Кушнаренко Н.М. Організація та методика науково-дослідної діяльності : підручник. К. : Знання-прес, 2002. – 296 с. 19. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень : навч. посібн. Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Львів : ЛНУ, 2011. 179 с.

***Інформаційні ресурси***

1. [Вимоги до оформлення дисертації (Наказ МОН від 12.01.2017 №40)](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#Text). [Порядок присудження ступеня доктора філософії (Постанова КМУ від 12.01.2022 №44)](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/44-2022-%D0%BF#Text).

2. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www. rada.kiev. ua; http://www. nau.kiev. ua; http://www.ukrpravo. kiev. com; <http://www.liga.kiev.ua>.

2. Методологія науки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.inter-pedagogika. ru.

3. Методологія науки – Fajr [Електронний ресурс]. – Режим доступу : sites.google.com/site/fajrru/Home/scientific.

4. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua.

5. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nplu.kiev.ua.

6. [Порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах) (Постанова КМУ від 23.03.2016 № 261)](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF)

7. Сообщество профессионалов hr-portal [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.hr-portal.ru>.

8. Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г. Короленка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>.

9. Центр исследований и статистики науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.csrs.ru/.