

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



**НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ
ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЇЇ ВИКОНАННЯ**



**ФАКУЛЬТЕТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

СУМИ – 2018

УДК 378.147

Укладачі: доктор с.-г. н., професор **Харченко О.В.**
кандидат с.-г. н., доцент **Міщенко Ю.Г.**
кандидат с.-г. н., доцент **Масик І.М.**
кандидат с.-г. н., доцент **Прасол В.І.**
кандидат с.-г. н., доцент **Захарченко Е.А.**
кандидат с.-г. н., доцент **Давиденко Г.А.**
кандидат с.-г. н., ст. викладач **Пшиченко О.І.**
ст. викладач **Сенченко Н.К.**

Наскрізна програма практики і методичні вказівки до її виконання студентами факультету агротехнологій та природокористування освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 201 - "Агрономія" / Суми, 2018 р. - 97 с.

Методичні вказівки спрямовані на надання методичної допомоги студентам під час проходження практики за спеціальністю 201 – «Агрономія» та написання звіту й заповнення щоденнику.

В програмі та методичних вказівках подано зміст практики, що передбачає формування в студентів умінь і навичок з планування, ставлення та проведення наукових досліджень.

Рецензенти:

Доктор с.-г. наук, професор кафедри рослинництва – Троценко В.І.
Кандидат с.-г. наук, доцент, заст. директора Інституту сільського господарства Північного Сходу НААНУ – Собко М.Г.

Відповідальний за випуск: Коваленко І.М., професор, доктор біол. наук, декан факультету агротехнологій та природокористування

Рекомендовано до видання Вченою радою факультету агротехнологій та природокористування. Протокол № 2 від «24» вересня 2018 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

**НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ
ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЇЇ ВИКОНАННЯ**

ДЛЯ СТУДЕНТІВ 1м КУРСУ ФАКУЛЬТЕТУ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»
(СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 201 - "АГРОНОМІЯ")

ЗМІСТ

Стр.

	ЗМІСТ	4
	ВСТУП	5
1.	ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ	6
2.	МЕТА ПРАКТИКИ	9
3.	ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ	9
4.	ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
4.1.	Аналітичні дослідження	11
4.1.1	<i>Баланс гумусу під культурою та сівозміною</i>	11
4.1.2	<i>Баланс NPK під культурою і сівозміною</i>	16
4.1.3	<i>Сівозміна та система удобрення культур в господарстві</i>	20
4.1.4	<i>Системи обробітку ґрунту в сівозміні</i>	23
4.1.5	<i>Кислотність ґрунту та рекомендації щодо її оптимізації</i>	30
4.1.6	<i>Оцінка збитків при спалюванні стерні та соломи</i>	35
4.2.	Експериментальні дослідження	38
4.2.1	<i>Агрофізичні властивості ґрунту</i>	38
4.2.2	<i>Вивчення стану забур'яненості посівів та складання карти забур'яненості</i>	42
4.2.3	<i>Розробка системи хімічних заходів боротьби з бур'янами</i>	46
4.2.4	<i>Раціоналізація сівозмін</i>	47
5.	ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПРОХОДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ	49
6.	СТРУКТУРА ЗВІТУ ПО ПРАКТИЦІ	53
7.	ВИМОГИ ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПО ПРАКТИЦІ	57
8.	ЛІТЕРАТУРА	59
9.	ДОДАТКИ	60

ВСТУП

Практика студентів є обов'язковою складовою навчального процесу і спрямована на закріплення знань, отриманих під час теоретичного навчання, набуття і удосконалення умінь, навичок і компетентностей, визначених освітньо-кваліфікаційними характеристиками (ОКХ) підготовки фахівців напрямку "Агрономія".

Метою практики є оволодіння студентами сучасними методами і формами організації праці, формування у студентів, на базі одержаних ними професійних умінь, навичок і компетентностей, необхідних для прийняття самостійних рішень у реальних ринкових умовах, виховання у майбутніх фахівців потреби систематично оновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Зміст практики, види та її обсяг визначається освітньо-професійними програмами (ОПП), навчальними планами і програмами навчальних дисциплін відповідно до розробленого Міністерством освіти і науки України "Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України".

Місцем проведення практики мають бути сучасні високотехнологічні підприємства (організації, установи) аграрного виробництва, освіти, науки, державного управління, а також бази практики за межами України.

Навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступеня 201 "Магістр" передбачені такі види практик:

№ п/п	Вид практики	Семестр	Кількість тижнів	Кількість кредитів	Кількість годин
1 м курс					
1.	Навчально-науково-дослідна	II	2	2	60
2.	Виробнича	II	8	8	240
	Всього:		10	10	300

1. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

Відповідальність за організацію та проведення практики покладено на ректора Сумського НАУ.

Загальну організацію практик та контроль за їх проведенням здійснює проректор з навчальної роботи Сумського НАУ.

Для проходження практики студенти направляються в кращі господарства та наукові установи за погодженням з директором та головного агронома господарства згідно з договором, що укладається між господарством і університетом.

На проходження практики видається наказ ректора, де вказуються: термін і місце практики та також керівник практики від університету.

Організаційно-технічне керівництво забезпечують визначені агрономічною службою господарства наставники-спеціалісти господарств, які пройшли відповідну підготовку, проведену відділом навчання та розвитку персоналу; призначаються наказом керівника господарства, за погодженням з керівником агрономічної служби та директором з виробництва, на весь період практики.

Перед виїздом на практику студентів, відповідальний за практику від факультету проводить інструктаж щодо порядку її проходження, а також організовує інструктаж з охорони праці, після отримання якого студент залишає підпис в журналі інструктажів з техніки безпеки.

На місце проходження практики студент відбуває з направленням на практику та індивідуальним завданням для виконання наукової роботи (додаток Д).

Безпосереднє навчально-методичне керівництво і виконання програми практики забезпечує кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії факультету агротехнологій та природокористування Сумського НАУ.

Індивідуальне завдання розробляє керівник практики від кафедри, видає кожному студенту. Зміст індивідуального завдання повинен урахувати конкретні умови та можливості господарства, відповідати потребам виробництва і одночасно відповідати цілям і завданням навчального процесу. Крім того, індивідуальне завдання повинно відповідати спроможності і теоретичній підготовці студента.

Наукові установи та господарства, які використовують як бази практики, мають відповідати наступним вимогам:

- наявність сучасної техніки та впровадження у виробництво сучасних технологій;
- наявність структур, що відповідають напряму "Агрономія";
- можливість кваліфікованого керівництва практикою студентів;
- можливість надання студентам на час практики робочих місць;
- надання студентам права користування лабораторіями, технічною та іншою документацією, необхідною для виконання програми практики;

- можливість наступного працевлаштування випускників Сумського НАУ;
- наявність житлового фонду.

На початку практики студенти повинні отримати інструктаж з охорони праці в галузі, ознайомитися з правилами внутрішнього розпорядку господарства, порядком отримання документації та матеріалів.

У разі зарахування студентів на штатні посади на час проходження практики на них розповсюджуються законодавство про працю та правила внутрішнього трудового розпорядку господарства.

На студентів, не зарахованих на штатні посади, також розповсюджуються, правила внутрішнього трудового розпорядку господарства.

Тривалість робочого часу студентів під час проходження практики регламентується Кодексом законів про працю України і становить для студентів віком від 18 років і старше - не більше 40 годин на тиждень (ст. 50 в редакції закону від 20.03.91 № 871 -12 із змінами, внесеними законом від 17.11.93 № 3610-12).

Відповідальним за організацію і проведення практик на факультетах агротехнологій та природокористування є декан факультету, який:

- здійснює керівництво навчально-методичним забезпеченням практик на факультеті;
- інформує студентів про місце, строки проведення практик та форми звітування;
- здійснює контроль за організацією та проведенням практики, виконанням програм практик, своєчасним складанням диференційованого заліку і звітної документації за підсумками практик.

Викладач-керівник практики від кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Сумського НАУ:

- розробляє тематику індивідуальних завдань, в яких враховує теми наукових робіт;
- узгоджує з керівниками практики від господарства індивідуальні завдання з урахуванням особливостей місця практики;
- бере участь у розподілі студентів за місцями практики;
- відслідковує своєчасне прибуття студентів до місць практики;
- здійснює контроль за виконанням програми практики та строками її проведення;
- надає методичну допомогу студентам під час виконання ними індивідуальних завдань і збору матеріалів до дипломної роботи;
- проводить обов'язкові консультації щодо обробки зібраного матеріалу та його використання для звіту про практику, а також у дипломній роботі;
- інформує студентів про порядок надання звітів про практику;

Керівник практики від господарства:

- несе особисту відповідальність за проведення практики;
- організовує практику згідно з програмами;
- визначає місця практики, забезпечує найбільшу ефективність її проходження;
- організовує ознайомлення студентів з правилами техніки безпеки і охорони праці;
- забезпечує виконання погоджених з навчальним планом графіків проходження практики в структурних підрозділах підприємства;
- надає студентам-практикантам можливість користуватись наявною літературою, необхідною документацією;
- забезпечує і контролює дотримання студентами-практикантами правил внутрішнього розпорядку;
- створює необхідні умови для освоєння практикантами нової техніки, передової технології, сучасних методів організації праці;
- контролює виконання Кодексу законів про працю України тощо.

Студенти Сумського НАУ під час проходження практики зобов'язані:

- до початку практики одержати від керівника практики від навчального закладу направлення, методичні матеріали (методичні вказівки, програму, щоденник, індивідуальне завдання) та консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасно прибути на базу практики;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики та вказівками її керівників;
- вивчити і суворо дотримуватися правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії та внутрішнього розпорядку;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно оформити звітну документацію та пройти оцінювання результатів практики.

2. МЕТА ПРАКТИКИ

Метою навчально-науково-дослідної практики є: набуття студентами магістерської ОПП умінь і навичок з планування, ставлення та проведення наукових досліджень з оцінювання стану сільськогосподарських культур, визначення заходів щодо догляду за ними, особливостей підготовки ґрунту та внесення добрив, встановлення строків та способів сівби, застосування пестицидів, ретардантів, формування густоти, визначення повноти сходів густоти стояння рослин та динаміка формування врожаю фітомаси, біологічного врожаю, оцінювання посівів перед збиранням, визначення способу збирання зернових та інших культур і ступеня полеглих культур, втрат врожаю під час збирання, проведення та оцінки забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, аналізу систему сівозмін, правильно та об'єктивно оцінювати якість виконання обробітку ґрунту в сівозміні, щодо проведення комплексної діагностики живлення рослин.

Метою виробничої практики є: формування у студентів умінь здійснювати організаційні заходи з управління сучасними технологічними процесами вирощування сільськогосподарських культур, брати участь у складанні для конкретних умов господарства адаптовану систему землеробства і робити її агроекономічний аналіз та аналіз практичного застосування сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

3. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

виробничої практики:

- агроекономічний аналіз діючої в господарстві системи землеробства
- аналіз структури рослинницької галузі господарства та технологій вирощування сільськогосподарських культур
- система насінництва в господарстві
- стан реалізації продукції рослинництва, умов її зберігання та переробки
- стан забезпечення в господарстві безпеки життєдіяльності населення, охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії
- технологія механізованих сільськогосподарських робіт
- стан охорони природи в господарстві

навчально-науково-дослідної практики:

- сформулювати тему досліджень та обґрунтувати її актуальність;
- розробити робочу гіпотезу, програму та методику досліджень;
- виконати необхідні спостереження, аналізи та обліки;
- узагальнення результатів досліджень та їх аналіз статистичними методами;
- розрахувати економічну ефективність досліджень шляхом складання технологічних карт;
- виконання індивідуального завдання:

1. Орієнтовні теми аналітичних досліджень:
 - баланс гумусу під культурою та сівозміною;
 - баланс NPK під культурою і сівозміною;
 - сівозміна в господарстві та розробка системи обробітку ґрунту;
 - системи обробітку ґрунту в сівозміні;
 - кислотність ґрунту та рекомендації щодо її оптимізації;
 - оцінка збитків при спалюванні стерні та соломи;
2. Теми експериментальних досліджень:
 - визначення агрофізичних властивостей ґрунту;
 - вивчення стану забур'яненості посівів та складання карти забур'яненості;
 - розробка системи хімічних заходів боротьби з бур'янами;
 - раціоналізація сівозмін;
 - вплив удобрення на урожайність культури та її структура
 - вплив строків сівби на урожайність культури та її структура;
 - вплив норми висіву на урожайність культури та її структура;
 - вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність культури та її структура;
 - вплив попередника на урожайність культури та її структура;
 - вплив вапнування кислих ґрунтів на урожайність культури та її структура;
 - видова та кількісна характеристика бур'янів під різними культурами, на різних способах основного обробітку ґрунту, на різних фонах удобрення та ін.;
 - оцінка вологозабезпеченості посіву конкретної культури;

4. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1.1. БАЛАНС ГУМУСУ ПІД КУЛЬТУРОЮ ТА СІВОЗМІНОЮ

1. 1. Оцінка щорічного дефіциту балансу гумусу в 1 га сівозмінної площі

Методично дефіцит балансу гумусу являє собою різницю між його втратами і надходженням:

$$D_G = B_G - H_G, \text{ т/га} \quad (1)$$

Втрати гумусу загалом можна визначити розрахунковим методом та емпіричним. В останньому випадку втрати гумусу з 1га можуть бути взяті із довідкової літератури, що наведено в таблиці 1 [1].

Таблиця 1

Середньорічні величини мінералізації гумусу під окремими культурами, т/га [1]

Культури	Тип ґрунту	
	Чорнозем	Дерново-підзолистий
Чорний пар	2,00	–
Горох, вика, соя	1,50	–
Пшениця озима на зерно	1,35	0,70
Пшениця озима на зелений корм	1,24	–
Однорічні трави, просо, сорго	1,10	0,70
Буряк цукровий	1,59	1,50
Кукурудза на зерно	1,56	–
Коренеплоди, овочі	1,60	1,70
Кукурудза на силос, силосні	1,47	1,25
Ячмінь	1,23	0,70
Овес	1,20	0,70
Пшениця яра, гречка, вико-овсяна суміш	1,10	–
Картопля, баштанні, гарбузи	1,61	1,40
Соняшник	1,39	–
Люцерна, конюшина, еспарцет	0,80	0,70
Льон	–	0,90

Надходження гумусу (H_G) визначається як результат гуміфікації залишених і зароблених в ґрунт пожнивних і кореневих залишків (H_G^P) та застосованих різного роду органічних добрив (H_G^{OD}). Тобто, загалом маємо:

$$H_G = H_G^P + H_G^{OD}, \text{ т/га} \quad (2)$$

Маса поверхневих і корневих решток визначається через коефіцієнт їх сумарного виходу (K_{CB}), як частка від урожайності основної продукції, а при загортанні в ґрунт тільки корневих решток (стерня і корені), тобто при відчуженні соломи, необхідним є додаткове врахування і цієї умови через спеціальний коефіцієнт (K_K) (табл.2).

Отже враховуючи наведене та дозу органічних добрив (D_O) і коефіцієнт їх гуміфікації ($K_{Г}$), можна визначитися з надходженням гумусу в ґрунт:

$$H_{Г} = Y \cdot K_{CB} \cdot K_K \cdot K_{ГР} + D_O \cdot K_{ГД} \quad (3)$$

де: $K_{ГР}$ та $K_{ГД}$ – відповідно коефіцієнти гуміфікації рослинних решток та органічних добрив (табл. 3).

Таблиця 2

Коефіцієнти сумарного виходу поверхневих і корневих решток сільськогосподарських культур залежно від урожайності основної продукції [2]

Культури	Коефіцієнт сумарного виходу побічної продукції, стерні і коренів (K_{CB})	Урожайність основної продукції, ц/га	Частина від загальної нетоварної маси	
			Побічна продукція (солома), K_C	Стерня і коріння, K_K
Зернові озимі	1,6	10 – 25	0,53	0,47
	1,4	26 – 40	0,53	0,47
Ячмінь	1,3	10 – 20	0,52	0,48
	1,1	21 – 35	0,51	0,49
Овес	1,3	10 – 20	0,46	0,54
	1,1	21 – 35	0,50	0,50
Просо	1,7	2 – 20	0,47	0,53
	1,8	21 – 30	0,55	0,45
Кукурудза на зерно	1,5	30 – 60	0,58	0,42
Горох	1,5	5 – 20	0,48	0,52
	1,3	21 – 30	0,54	0,46
Гречка	1,5	5 – 15	0,47	0,53
	1,7	16 – 30	0,52	0,48
Соняшник	2,0	8 – 30	0,50	0,50
Картопля	0,40	50 – 200	0,45	0,55
	0,14	200 – 400	0,50	0,50
Буряк цукровий	0,14	100 – 200	0,53	0,47
	0,13	200 – 400	0,60	0,40
Кукурудза на силос	-	100 – 200	-	0,24
	-	200 – 350	-	0,18
Однорічні трави	-	100 – 140	-	0,27

Таблиця 3

Коефіцієнти гуміфікації рослинних решток і гною в ґрунті [1]

Культура	Полісся і Лісостеп при вмісті гумусу, %			Степ
	< 2,5	2,5-3,0	> 3,5	
Зернові колосові	0,15	0,20	0,20	0,22
Кукурудза на зерно	0,15	0,15	0,20	0,20
Горох , соя	0,15	0,20	0,21	0,23
Круп'яні	0,15	0,20	0,20	0,20
Вика	0,15	0,20	0,23	0,23
Люпин білий	0,15	0,20	0,20	-
Буряки цукрові і кормові	0,05	0,07	0,10	0,10
Соняшник	0,15	0,15	0,15	0,14
Ріпак на зерно	0,15	0,20	0,22	0,23
Кукурудза на силос	0,10	0,15	0,15	0,17
Однорічні трави	0,15	0,20	0,20	0,23
Озимі на зелену масу	0,10	0,20	0,20	0,15
Багаторічні трави на сіно	0,20	0,20	0,23	0,23
Однорічні трави на сіно	0,10	0,20	0,22	0,22
Картопля, овочі	0,13	0,13	0,13	0,13
Проміжні	0,10	0,20	0,20	0,15
Гній підстилковий	0,042	0,042	0,054	0,059
Озимі на зелений корм			0,13	
Гній (суха речовина)			0,23	

Розрахунки проводять на 1га сівозмінної площі, кожна культури в яком займає свою частку (α) в табличних формах (табл. 4, 5).

Таблиця 4

Приклад розрахунку щорічних втрат гумусу на 1 га сівозмінної площі

Культура*	Частка площі під культурою (α)*	Втрати гумусу, т/га	
		На 1 га, V_{Γ} (табл.5)	На площі α ($V_{\Gamma} = V_{\Gamma} * \alpha$)
1. Соя	0,20	1,50	0,300
2. Пшениця озима	0,20	1,35	0,270
3. Кукурудза на зерно	0,20	1,56	0,312
4. Ячмінь ярий	0,20	1,23	0,246
5. Овес	0,20	1,20	0,240
Всього на 1 га сівозмінної площі			$\Sigma 1,368$ т/га

* – Структура сівозміни береться із даних господарства

Таблиця 5

Приклад розрахунку надходження гумусу на 1 га сівозмінної площі

Культури	У _{оп} , т/га	У _{оп} на площу (α), т	У _{пп} на площу (α), т		Надходження гумусу, т	
			Вся	Корені і стерня	Всього	З коренями і стернею
1. Соя	2,6	0,52	0,676	0,311	0,141	0,065
2. Пшениця озима	6,4	1,28	1,792	0,842	0,358	0,168
3. Кукурудза на зерно	7,3	1,46	2,190	0,919	0,438	0,184
4. Ячмінь ярий	3,2	0,64	0,704	0,345	0,171	0,069
5. Овес	3,0	0,60	0,660	0,330	0,132	0,066
Всього на 1 га сівозмінної площі			Σ 1,240		Σ 0,552	

Урожайність основної продукції на частку гектара сівозміни (α) визначається як:

$$U_{оп} = U_{оп} * \alpha, \text{ т}$$

Урожайність всієї побічної продукції з площі α визначається як добуток урожайності основної продукції (U_{оп}) та коефіцієнта сумарного її виходу (K_{св}) (див табл.2):

$$U_{пп} = U_{оп} * K_{св}, \text{ т}$$

Урожайність побічної продукції стерні і коренів визначається як частка всієї її величини (табл.. 2):

$$U_{пп(к)} = U_{пп} * K_{к}, \text{ т}$$

Вихід гумусу являє собою добуток побічної продукції чи її частини та коефіцієнта гуміфікації (K_г) (табл. 3).

Отже, виходячи із формули 1 маємо, що при загортанні всієї побічної продукції в ґрунт дефіцит балансу гумусу на одному гектарі сівозмінної площі складе:

$$D_{г} = 1,368 - 1,240 = 0,128 \text{ т/га}$$

У випадку відчуження всієї соломи, як частини побічної продукції, тобто при загортанні в ґрунт тільки стерні та коренів дефіцит складає:

$$D_{г} = 1,368 - 0,552 = 0,816 \text{ т/га}$$

Таким чином, можна стверджувати, що навіть при загортанні всієї побічної продукції в ґрунт сформований щорічний дефіцит балансу гумусу повинен бути компенсований додатковим внесенням органічних добрив в якості гною чи сидерату, а кількісні розрахунки проводять на всю площу сівозміни.

1.2. Встановлення умов бездефіцитності балансу гумусу

Не викликає сумніву, що утворений дефіцит гумусу повинен бути тим чи іншим способом повинен бути компенсований. Одним із варіантів такої компенсації може бути підстилковий гній ВРХ коефіцієнт гуміфікації якого (K_{г⁰}) складає 0,054 (табл. 2). Необхідна норма (доза) органічних добрив при цьому визначається як:

$$D_{\text{од}} = D_{\text{Г}} / K_{\text{Г}}^{\text{о}} \quad (4)$$

В нашому випадку маємо, що при загортанні всієї побічної продукції в ґрунт необхідна доза гною складає біля 2,4 т/га сівозмінної площі (0,128/0,054). У випадку відчуження цієї продукції – 15,1 т/га сівозмінної площі (0,816/0,054). Отже у випадку, коли площа сівозміни складає 1000 га щорічна потреба в органічних добрив складає 2400 т, а іншому – 15100 т. Отже, враховуючи, що річний вихід підстилкового гною з 1 голови ВРХ складає близько 10 т, то на 1000 га ріллі в першому випадку необхідно мати 240 голів худоби, а в іншому – 1510, що в існуючих умовах є нереальним.

Як варіант можливої компенсації втрат гумусу в сівозміні є використання сидеральних культур в проміжних посівах. З деяким наближенням можна вважати, що 1 т гною компенсується 4 т сидерату. Отже, при урожайності зеленої маси сидеральної культури в проміжних посівах 20 т/га 1 га цих посівів компенсує 5 т гною. В нашому випадку при загортанні всієї побічної продукції необхідна площа посіву сидерату складає 0,48га на 1 га сівозмінної площі. Це вказує на те, що в даному випадку майже на половині полях (48%) необхідно висівати сидеральні культури. У випадку відчуження основної частини побічної продукції (солома і листостебельна маса) повна компенсація втрат гумусу посівами сидеральних культур практично не можлива, оскільки необхідна площа посівів сидерату перевищує фактичну площу сівозміни практично в 3 рази (15,6/5).

Іншим заходом по забезпеченню бездефіцитного балансу гумусу може бути отримання таких рівнів врожайності, за яких гуміфікація побічної продукції, що наробляється в ґрунт, може компенсувати втрати гумусу на мінералізацію. Таким чином, при загортанні тільки стерні і коренів необхідна компенсаційна врожайність визначиться як:

$$O_{\text{н}} = \frac{\hat{A}_{\bar{A}}}{\hat{E}_{\bar{N}\bar{A}} \cdot \hat{E}_{\bar{E}} \cdot \hat{E}_{\bar{A}}}, \text{ т/га} \quad (5)$$

При загортанні всієї побічної продукції в ґрунт ця залежність має вид:

$$O_{\text{н}} = \frac{\hat{A}_{\bar{A}}}{\hat{E}_{\bar{N}\bar{A}} \cdot \hat{E}_{\bar{A}}}, \text{ т/га} \quad (6)$$

В таблиці 10 наводяться результати визначень необхідних компенсуючи рівнів урожайності для культур заданої сівозміни за умови відчуження побічної продукції та її загортання в ґрунт

Таблиця 6

Необхідні рівні урожайностей культур сівозміни, за яких забезпечується бездефіцитний баланс гумусу

Культура	Планова урожайність, т/га	Необхідна компенсаційна урожайність, т/га	
		При відчуженні побічної продукції	При загортанні побічної продукції
Соя	2,6	11,9	5,5
Пшениця озима	6,4	10,3	4,8
Кукурудза на зерно	7,3	12,4	5,2
Ячмінь ярий	3,2	11,4	5,6
Овес	3,0	10,9	5,5

Отже, вразі загортання всієї побічної продукції у випадку формування планової урожайності тільки під пшеницею озимою та кукурудзою на зерно створюються профіцитні умови балансу гумусу. Тобто під даними культурами створюються умови для накопичення гумусу. Під іншими культурами відмічені дефіцитні умови. Зрозуміло, що можливість формування необхідного компенсаційного рівня врожайності буде залежати від забезпечення вологою (ПВ), типу ґрунту, рівня інтенсивності сорту чи гібриду (RiC), норми мінеральних добрив (X) та фактичного співвідношення між цінами на добрива (Ц_д) і продукцію (Ц_п).

4.1.2. БАЛАНС NPK ПІД КУЛЬТУРОЮ І СІВОЗМІНОЮ

При оцінюванні балансу основних елементів в ґрунті під сільськогосподарськими культурами за фактичною врожайністю, необхідними вихідними даними є не тільки структура культур в сівозміні, а і фактично внесені добрива та фактична урожайність.

Вважається, що при розрахунках балансу елементів живлення кількість основних елементів живлення, яка надходить в ґрунт з атмосферними опадами та насінням, а для азоту той, що продукується вільно існуючими мікроорганізмами [3], загалом прирівнюється до втрат цих елементів від ерозії і вимивання. У зв'язку з таким спрощенням у прибутковій частині балансу можуть залишитися тільки статті внесення з добривами і меліорантами (для азоту ще й симбіотична його фіксація), а у витратній – засвоєння рослинами (господарський винос) [4].

За таких умов для балансової оцінки основних елементів живлення під зерновими культурами, як за загальною сумою поживних речовин (N P K), так і окремо по кожному із основних елементів дефіцит визначається як різниця між втратами цих елементів (В_м) та надходженням (Н_м):

$$D_m = V_m - H_m, \text{ кг д.р./га} \quad (7)$$

При цьому втрати елементів живлення, як загалом, так і по елементах являють собою виніс їх з врожаєм культури, або з основною продукцією ($\hat{A}_{N_i}^A$) у випадку загортання всієї побічної в ґрунт, або разом з частково відчуженою продукцією ($\hat{A}_{N_i}^A$) у випадку, коли товарна частина побічної продукції відчужується.

Отже, у випадку збирання врожаю основної продукції разом з нею відчужується і основні елементи живлення, які в ній знаходяться ($\sum_{опвм}$, кг/ц), загальний виніс цих елементів складе:

$$\hat{A}_{N_i}^A = \hat{O}_{N_i} \cdot \sum \hat{a}_i, \text{ кг/га} \quad (8)$$

При цьому всі елементи, які знаходяться в побічній продукції шляхом загортання чи заорювання цієї продукції в ґрунт до нього і повертаються у вигляді складової органічної речовини. Слід зауважити, що сама побічна продукція ділиться на дві частини: нетоварну (стерня і корені) і ту, що може бути товарною у випадку її відчуження (солома чи листостеблова маса). У випадку відчуження і товарної частини побічної продукції відчужуються основні елементи і з зерна і цієї частини побічної продукції (див. табл. 7):

$$\hat{A}_{N_i}^A = \hat{O}_{N_i} \cdot \sum \hat{a}_i, \text{ кг/га} \quad (9)$$

Всі наведені дозволяють визначитися з потребою основних елементів і їх втратами при відчуженні. Так, наприклад, з 1 ц зерна пшениці озимої відчужується 3,62 кг вказаних елементів (табл. 7), а у випадку відчуження і соломи втрати вказаних елементів разом з зерном на 1 ц основної продукції і відповідну частину соломи складуть 4,69 кг/ц (табл. 5).

Таблиця 7

Виніс основних елементів живлення (NPK) з основною та товарною частиною побічної продукції основних сільськогосподарських культур (кг/ц)

Культури	Виніс (NPK) 1ц основної і її продукції, кг				Виніс (NPK) 1ц основної і відповідної кількості товарної частини побічної продукції, кг			
	N	P	K	$\sum_{опвм}$	N	P	K	$\sum_{свм}$
Пшениця озима	2,27	0,80	0,55	3,62	2,60	0,95	1,14	4,69
Ячмінь ярий	1,84	0,76	0,53	3,13	2,12	0,87	1,09	4,08
Овес	2,30	0,85	0,50	3,65	2,66	1,04	1,38	5,08
Кукурудза на зерно	1,53	0,59	0,42	2,64	2,18	0,85	0,78	3,81
Соняшник	2,37	1,04	0,84	4,25	3,93	1,80	6,09	11,82
Горох	3,34	0,84	1,30	5,48	4,23	1,13	1,74	7,10
Соя	5,80	1,04	1,26	8,10	6,42	1,20	1,59	9,21
Буряк цукровий	0,21	0,08	0,22	0,51	0,23	0,09	0,29	0,61
Картопля	0,37	0,11	0,55	1,03	0,39	0,12	0,61	1,12

Для наведеної вище сівозміни надходження основних елементів з мінеральними добривами наведено в табл..8

Таблиця 8
Надходження основних елементів живлення з добривами

Культура*	Частка площі під культурою (α)*	Фактично внесено добрив на 1 га*	На площу α , кг			
			N	P	K	Всього
1. Соя	0,20	N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅	6	3	3	12
2. Пшениця озима	0,20	N ₁₀₀ P ₃₀ K ₃₀	20	6	6	32
3. Кукурудза на зерно	0,20	N ₁₀₀ P ₄₅ K ₄₅	20	9	9	38
4. Ячмінь ярий	0,20	N ₆₀ P ₁₅ K ₁₅	12	3	3	18
5. Овес	0,20	N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅	6	3	3	12
Всього \sum ндм	1,00	–	64	24	24	112

* – Береться із даних господарства

Отже розрахунки показали, що на 1 га сівозмінної площі було внесено 112 кг діючої речовини основних елементів живлення, в тому числі% азоту 64 кг, фосфору 24 кг і калію 24 кг.

Виніс основних елементів живлення з врожаєм сільськогосподарських культур, як вказувалося вище, залежить від того відчужується тільки основна продукція чи і побічна. В таблицях 9 і 10 наводиться приклад розрахунку втрат основних елементів живлення відповідно для випадку відчуження побічної продукції та її загортання в ґрунт.

Таблиця 9
Розрахунок втрат основних елементів живлення при відчуженні побічної продукції (формула 9)

Культура*	Урожайність основної продукції, У _{оп} , ц/га	Уоп на площу (α), ц	На площу α , кг			
			N	P	K	Всього
1. Соя	26	5,2	33,38	6,24	8,27	47,89
2. Пшениця озима	64	12,8	33,28	12,16	14,59	60,03
3. Кукурудза на зерно	73	14,6	31,83	12,41	11,39	55,63
4. Ячмінь ярий	32	6,4	13,57	5,57	6,98	26,12
5. Овес	30	6,0	15,96	6,24	8,28	30,48
Всього \sum свм	–	–	128,02	42,62	49,51	220,15

* – Береться із даних господарства

Таблиця 10

Розрахунок втрат основних елементів живлення при загортанні
побічної продукції в ґрунт (формула 8)

Культура*	Урожайність основної продукції, Y_{OP} , ц/га	Y_{OP} на площу (α), ц	На площу α , кг			
			N	P	K	Всього
1. Соя	26	5,2	30,16	5,41	6,55	42,12
2. Пшениця озима	64	12,8	29,06	10,24	7,04	46,34
3. Кукурудза на зерно	73	14,6	22,34	8,61	6,13	37,08
4. Ячмінь ярий	32	6,4	11,78	4,86	3,39	20,03
5. Овес	30	6,0	13,80	5,10	3,00	21,90
Всього $\sum_{свМ}$	–	–	107,14	34,22	26,11	167,47

* – Береться із даних господарства

Таблиця 11

Дефіцит балансу основних елементів живлення на 1 га сівозмінної
площі залежно від способу використання побічної продукції

Показники	Елементи, кг			
	N	P	K	Всього
При відчуженні побічної продукції				
Виніс з врожаєм (V_M)	128,02	42,62	49,51	220,15
Надходження з добривами (H_M)	64	24	24	112
Дефіцит	64,02	18,62	25,51	108,15
При загортанні побічної продукції				
Виніс з врожаєм (V_M)	107,14	34,22	26,11	167,47
Надходження з добривами (H_M)	64	24	24	112
Дефіцит	43,14	10,22	2,11	55,47

Аналіз одержаних даних показує, що в обох випадках використання побічної продукції відмічені дефіцитні умови балансу основних елементів живлення. При цьому при загортанні всієї побічної продукції в ґрунт сумарний дефіцит зменшується з 108,15 кг/га до 55,47 кг/га тобто майже в 2 рази. Щодо окремих елементів живлення, то в другому варіанті зменшення дефіциту відмічене і по окремих елементах, з найбільшою різницею по калію.

Для більш повного аналізу можливим є аналіз балансу по окремих культурах. В нашому випадку попередньо можна стверджувати тільки те, що під кукурудзою на зерно у випадку подрібнення і загортання листостеблової маси відмічено профіцитні умови балансу, або позитивне його значення.

4.1.3. СІВОЗМІНА В ГОСПОДАРСТВІ ТА СИСТЕМА УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР В НІЙ

Студент зобов'язаний проаналізувати прийняті сівозміни в господарстві та якість кожного попередника.

За одною із сівозмін розрахувати норми добрив балансовим методом.

Балансовий метод визначення норм добрив ґрунтується на встановленні виносу елементів живлення із запланованим урожаєм і використанні їх з урахуванням коефіцієнтів засвоєння з ґрунту і добрив.

Цей метод є перспективним насамперед для тих господарств, де забезпеченість добривами досить висока (не менше як 150 кг/га д.р.)

Норма елементів живлення за даним методом розраховується за формулою:

$$N = 100 \cdot U \cdot V - C \cdot K_{\Gamma} - D_o \cdot K_o / K_m, \quad (10)$$

де N – пошукова норма N, P₂O₅, K₂O, кг/га;

U – запланована урожайність, т/га;

V – винос елемента живлення 1 т продукції, кг;

C – запас рухомих сполук елемента живлення в ґрунті, кг/га;

K_Г – коефіцієнт використання елемента живлення з гною, %;

K_м – коефіцієнт використання елемента живлення з мінерального добрива, %.

Розрахунок норм добрив за допомогою балансового метода заносять до таблиці 1.

Таблиця 12

Визначення норм добрив на заплановану урожайність балансовим методом

ПОКАЗНИКИ	Одиниці виміру	Культура			Культура		
		пл. урожай.			пл. урожай.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Винос поживних речовин на 1 т основної і відповідну кількість, побічної продукції	кг						
2. Винос поживних речовин на заплановану урожайність	кг/га						
3. Вміст рухомих поживних речовин у ґрунті	мг/кг ґрунту						
4. Запаси рухомих поживних р-н в орному шарі ґрунту	кг/га						
5. Коефіцієнти використання рослинами поживних речовин з ґрунту	%						
6. Кількість поживних речовин, що використовують рослини з ґрунту	кг/га						
7. Буде внесено поживних речовин з т/га гною	кг/га						
8. Коефіцієнти використання	%						

рослинами поживних речовин з гною							
9. Кількість поживних речовин, що використовують рослини з гною в 1-й рік	кг/га						
10. Недостача поживних речовин для одержання запланованого врожаю	кг/га						
11. Коефіцієнти використання поживних речовин з мінеральних добрив у 1-й рік	%						
12. Необхідно внести поживних речовин з мінеральними добривами з урахуванням коефіцієнтів їх використання	кг/га						

Пояснення до розрахунків

Для розрахунків визначають запланований урожай с.-г. культур на майбутній рік за полями сівозміни, де вони будуть висіватися. Запланований урожай повинен бути науково обґрунтований і реальний для конкретних кліматичних і ґрунтових умов. В курсовій роботі планова урожайність встановлюється, виходячи із досягнутого рівня урожайності за останні три роки з урахуванням росту рослинницької продукції (10-20%) за рахунок певних засобів інтенсифікації.

1. Винос поживних речовин на 1 т основної продукції наданий у додатку 1.
2. Винос поживних речовин на заплановану урожайність обчислюють множенням показника виносу даного елемента живлення на 1 т основної продукції з урахуванням відповідної кількості побічної продукції.
3. Вміст рухомих поживних речовин у ґрунті в мг/кг ґрунту надається в агрохімічних картограмах господарства.
4. Запаси рухомих поживних речовин в орному шарі ґрунту (С) розраховують за формулою:

$$C = a \cdot h \cdot d \cdot 10\,000 / 1\,000\,000, \text{ де}$$

C – запаси поживного елемента в орному шарі ґрунту одного гектара, кг/га;

a – вміст поживного елемента, мг/кг ґрунту за даними його агрохімічного обстеження;

h – глибина орного шару ґрунту, м;

d – об'ємна маса ґрунту орного шару, кг/м³;

10 000 – площа одного гектара, м²;

1 000 000 – коефіцієнт перерахунку вмісту елемента з мг в кг.

5. Коефіцієнти використання рослинами поживних речовин з ґрунту надаються в додатку 2.
6. Кількість поживних речовин, що використають рослини з ґрунту визначають множенням запасів рухомих поживних речовин в орному шарі ґрунту на коефіцієнти їх використання.

У середньому на 1 га сівозмінної площі гній та інші органічні добрива в еквіваленті до гною _____ т/га;

N - кг/га; P - кг/га; K - кг/га. Співвідношення органічні добрива: мінеральні добрива _____.

Після заповнення таблиці 2 необхідно в тексті по кожному полю детально дати:

1. Агрономічно обґрунтований вибір тих чи інших форм добрив у відповідності з розрахованими їх нормами (по другому методу) при різних строках і способах їх внесення.

2. Глибину заробки добрив в ґрунт.

3. Використання машин (з зазначенням марок) для внесення добрив.

4. Перерахувати розраховану кількість добрив, внесених під дану культуру в той чи інший строк із діючої речовини в фізичні туки.

4.1.4. СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ

Система обробітку ґрунту це науково обґрунтоване поєднання всіх необхідних заходів обробітку під культури сівозмін. Система обробітку ґрунту під певну культуру включає основний (зяблевий), передпосівний і післяпосівний обробітки.

Основним називають найглибший обробіток у технології вирощування певної культури, який істотно змінює будову ґрунту.

Передпосівний — це обробіток ґрунту, який проводиться перед сівбою або садінням сільськогосподарської культури.

Післяпосівним називають обробіток ґрунту після сівби або садіння культури.

Системою зяблевого обробітку ґрунту називається сукупність заходів і способів обробітку на різну глибину під ярі культури після збирання попередника до закінчення осінніх польових робіт.

Зяблевий обробіток, проведений восени під ярі культури, в наступному році має значну і майже повсюдну перевагу перед весняним обробітком ґрунту для ярих культур не тільки ранніх, а й пізніх строків сівби. Перевага зяблевого обробітку порівняно з весняним особливо велика за підвищеної засміченості ґрунту, особливо багаторічними бур'янами і на важких ґрунтах.

При зяблевому обробітку в більшості регіонів, за винятком надмірно зволжених, краще нагромаджується і зберігається в ґрунті волога атмосферних опадів, а також весняних талих вод. Зяблевий обробіток створює більш оптимальні агрофізичні властивості, забезпечуючи тим самим сприятливі умови для мікробіологічної діяльності в ґрунті. Ефективніше ведеться боротьба з бур'янами (особливо багаторічними), шкідниками і збудниками хвороб сільськогосподарських культур, забезпечується оптимальний фітосанітарний стан ґрунту. Зяблевий обробіток порівняно з весняним зменшує напруженість робіт у весняний період, сприяє ефективнішому використанню машинно-тракторного парку.

У кожному господарстві нерідко є ґрунти, різні за гранулометричним складом і ступенем засміченості насіння бур'янів. Ярі культури розміщують після різних попередників. З урахуванням цього необхідно спочатку провести систему зяблевого обробітку на важких ґрунтах і полях з більшою засміченістю для успішної боротьби з бур'янами в літньо-осінній період, а також нагромадження вологи і поживних речовин.

Систему обробітку ґрунту в сівозміні розробляють у рік її освоєння з урахуванням вимог культур, ґрунтово-кліматичних умов зони, типу і ступеня забур'яненості полів, продуктивності техніки, досягнень науки і передового досвіду та ін. При цьому намагаються зменшити кількість обробітків і проходів по полю сільськогосподарських машин та знарядь, передбачити застосування комбінованих агрегатів, які виконують кілька операцій за один прохід.

При складанні системи обробітку ґрунту в сівозміні слід враховувати рекомендації, що наведені нижче для певної групи культур.

Обробіток ґрунту під ярі зернові, зернобобові і круп'яні культури

Ярі зернові (ячмінь, пшениця, овес), зернобобові (горох, соя, квасоля, чина, сочевиця) і круп'яні (гречка, просо) в сівозмінах переважно розміщують після стерньових і просапних попередників. Для ярої твердої пшениці одним із кращих попередників є багаторічні бобові трави (люцерна, конюшина, еспарцет).

Система обробітку ґрунту для всіх культур повинна будуватися з урахуванням біологічних особливостей попередника, стану поля, зволоженості ґрунту та наявності в господарстві відповідних ґрунтообробних знарядь. Перевагу слід надавати мінімальній ґрунтозахисній ресурсозберігальній системі обробітку ґрунту з широким застосуванням високопродуктивних комбінованих, чизельних і дискових знарядь, яка має забезпечувати оптимальні водно-повітряний, тепловий і поживний режими, максимальне знищення бур'янів, надійний протиерозійний захист, створення вирівняного посівного ложа для якісного загортання насіння на необхідну глибину, значне скорочення витрат матеріальних ресурсів.

Основний (зяблевий) обробіток ґрунту. Слідом за збиранням стерньових попередників проводиться лущення стерні в один-два сліди дисковими лущильниками або важкими дисковими боронами.

У районах достатнього зволоження на легких ґрунтах лущення рекомендується проводити неглибоко, на 5-6 см, а в зонах нестійкого та недостатнього зволоження – від 6-8 до 10-12 см, залежно від гранулометричного складу, ущільнення ґрунту і ступеня засміченості його багаторічними бур'янами. Дещо мілкіше (на 6-8 см) лущать поля, засмічені малорічними і глибше (на 10-12 см) – багаторічними бур'янами.

На відносно чистих полях через 15-20 днів після луцення при появі сходів і розеток бур'янів проводять рихлення чизельними знаряддями на 20-22 см.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, через 1,5-2 тижні після луцення дисковими знаряддями проводять мілкий (на 12 – 14 см) безполицевий обробіток лемішними луцильниками або плоскорізами які добре підрізають коріння бур'янів, чим виснажують їх, а потім вони загортаються на глибину не менше ніж 20-22 см, де згодом гинуть.

На ділянках, засмічених пирієм, необхідно застосовувати важкі дискові борони, які краще, ніж дискові луцильники, подрібнюють кореневища. Також високий ефект дає луцення запирієних полів спочатку лемішними луцильниками, а потім важкими дисковими боронами з наступним глибоким обробітком після появи сходів пирію. З метою провокації проростання насіння і підземних органів розмноження кореневищних бур'янів лемішні луцильники і дискові борони агрегатуються з кільчасто-шпоровими котками.

Оптимальними строками глибокого зяблевого обробітку після дворазового луцення слід вважати для Полісся перші дві декади вересня, Лісостепу — другу половину вересня, Степу — першу декаду жовтня.

Після збирання цукрових і кормових буряків, а також картоплі проводять безполицевий обробіток наявними знаряддями: важкими дисковими боронами, чизельними або протиерозійними культиваторами, плоскорізами, комбінованими агрегатами на глибину від 16-18 до 22 см. На Поліссі після картоплі, кормових і цукрових буряків застосовують безполицеве рихлення на глибину 12-14 см.

Після кукурудзи і соняшнику необхідно проводити дискування у двох напрямках важкими дисковими боронами на 10-12 см, а потім зяблевий глибокий обробіток на 20-22 см.

Передпосівний обробіток включає ранньовесняне розпушування ґрунту (закриття вологи), яке проводять під кутом до напрямку зяблевого обробітку вибірково, в міру досягання ґрунту на окремих ділянках поля. Для цього використовують широкозахватні агрегати з гусеничними тракторами, після проходу яких не утворюються глибокі колії і менше ущільнюється ґрунт.

Вибір знарядь для першого розпушування залежить від стану поверхні, щільності й вологості ґрунту. На розпушених структурних і легких ґрунтах перший весняний обробіток проводять за допомогою легких борін або шлейфів, а на важких, глинистих, запливаючих ґрунтах використовують важкі зубові борони.

Кількість слідів проходу борін залежить від стану поверхні й щільності будови ґрунту. Розпушений і вирівняний ґрунт боронують в один слід. У районах достатнього зволоження, якщо після першого боронування випали опади, тоді на важких ґрунтах через 1-2 дні його повторюють з таким розрахунком, щоб запобігти утворенню тріщин на поверхні.

На полях, засмічених пирієм, слід уникати весняного обробітку дисковими знаряддями, оскільки це призводить до поширення цього бур'яну.

У районах достатнього зволоження Лісостепу на сильно запливаючих і ущільнених ґрунтах перед шлейфуванням ґрунт розпушують культиваторами на глибину до 12 см з одночасним боронуванням. За посушливих умов і надмірно пухкого ґрунту слідом за шлейфуванням поле коткують кільчасто-шпоровими або кільчасто-зубчастими котками в агрегаті з райборінками.

По брилистій оранці, що спостерігається частіше в Степу, обов'язковий захід передпосівного обробітку — боронування в перші 1-2 дні польових робіт гусеничними тракторами.

Передпосівний обробіток. Якісне розпушування ґрунту під час обробітку можливе тільки тоді, коли ґрунт «дозрів» і не налипає на поверхню робочих органів.

Для більшості культур передпосівну культивацію звичайно проводять на глибину проходу сошників сівалки, щоб насіння лягало на щільне і вологе ложе й закривалося пухким шаром ґрунту. Найкраще знаряддя для передпосівної культивації — культиватор для суцільного обробітку із стрілочастими лапами. Передпосівний обробіток більш зв'язних ґрунтів з брилистою поверхнею можна виконувати дисковими знаряддями.

Під ранні ярі зернові й зернобобові культури культивацію проводять один раз на глибину загортання насіння (5-6 і 7-8 см). На розпушених незабур'янених полях, особливо посушливої весни, замість культивацій під ці культури ґрунт можна обробляти агрегатом, що складається з двох рядів важких зубових борін.

Для вирівнювання поверхні ріллі й ущільнення дуже розпушеного ґрунту його коткують. Передпосівне коткування ґрунту дає можливість провести високоякісну сівбу дрібнонасінних культур (багаторічних трав, льону), а також інших, що потребують неглибокого загортання. Воно зумовлює рівномірне загортання насіння, прискорює його набубнявіння і появу сходів, що забезпечує вищу врожайність культур.

Післяпосівний обробіток. За строками виконання систему післяпосівного обробітку ґрунту поділяють на два періоди: досходовий — і післясходовий. До появи сходів проводять коткування і боронування, а після їх появи — боронування.

За посушливої погоди відразу після сівби для поліпшення контакту насіння з ґрунтом і прискорення появи сходів ґрунт коткують кільчасто-шпоровими котками типу ЗККШ-6А. На посівах зернових частіше застосовують середні, а на посівах зернобобових — легкі котки.

Коткування проводять одночасно із сівбою або відразу за нею. Цей захід особливо корисний, коли ґрунт розпушений і сухий.

В ущільненому ґрунті молоде коріння краще вступає в контакт з твердою фазою ґрунту і за оптимальної щільності забезпечує рослину

водою та елементами живлення, а також швидше набуває опорної функції для рослини. Але при надто щільному ґрунті проникнення коріння в ґрунт утруднюється, і воно деформується. За підвищеної вологості посівного шару, особливо на важких ґрунтах, коткування може завдати шкоди, оскільки після нього утворюється ґрунтова кірка, яка утруднює появу сходів культурних рослин, особливо тих, насіння яких виносить сім'ядолі на поверхню.

Досходове боронування зернових і зернобобових культур проводять через 4-5 днів після сівби, коли проростки культурних рослин мають довжину 1—1,5 см, тобто коли їхній розмір не перевищує довжини насіння і зуби борін не досягають глибини його загортання. Виконують досходове боронування упоперек сівби на глибину, меншу від глибини загортання насіння на 1-1,5 см, застосовуючи легкі та середні зубові борони.

Післясходове боронування проводять для боротьби з бур'янами, поліпшення аерації ґрунту і руйнування ґрунтової кірки. Щоб запобігти пошкодженню культурних рослин робочими органами борін, посіви боронують, коли зернові культури утворили 3-4 листки і добре вкорінилися, а деякі бобові (горох, вика, чечевиця, чина) ще не утворили вусиків. Для меншого травмування культурних рослин посіви боронують упоперек рядків або по діагоналі. Боронувати необхідно тільки посіви з добре розвинутими рослинами і нормальною їхньою густотою. Не можна боронувати посіви при сильному вітрі, що піднімає в повітря дрібну масу ґрунту.

Обробіток ґрунту під просапні культури

Систему основного обробітку ґрунту обирають залежно від строків збирання, характеру та рівня забур'яненості попередника.

На відносно чистих полях після озимої пшениці під цукрові буряки і кукурудзу на зерно доцільно застосовувати звичайний зяблевий обробіток.

На полях, засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, застосовують поліпшений зяблевий обробіток.

В умовах задовільного зволоження в літньо-осінній період та високій забур'яненості поля малорічними бур'янами під цукрові і кормові буряки та кукурудзу кращий результат дає напівпаровий обробіток, який складається з післязбирального луцення дисковими луцильниками та глибокого оробітку на глибину 25-27 см не пізніше від першої декади серпня. Після цього за літньо-осінній період у міру появи сходів бур'янів проводять 2-3 культивації паровими культиваторами.

При високій забур'яненості поля кореневищними бур'янами (пирієм повзучим та ін.) одразу після збирання попередника з метою кращого подрібнення кореневищ слід провести дворазове дискування важкими дисковими боронами у двох взаємно перпендикулярних напрямках на глибину залягання кореневищ (12-14 см). У посушливих районах високий ефект дає обробіток запирієних полів спочатку лемішними луцильниками,

а потім важкими дисковими боронами з наступним глибоким обробітком на 25-27 см після появи сходів пір'ю.

Ефективним під просапні культури є чизельне рихлення на 25-27 см, яке покращує умови накопичення та збереження вологи, не утворює ущільненої „плужної підшви» під обробленим шаром, сприяє поліпшенню фізичних властивостей ґрунту (структурності, оптимальної щільності, вологостійкості). Крім того, воно сприяє активнішому розпушенню орного шару і підвищенню мікробіологічної активності ґрунту порівняно з іншими способами основного обробітку. При цьому на поверхні ґрунту залишається 40-60% післяжнивних решток, що запобігає розвитку ерозійним процесам.

При повторному посіві кукурудзи одразу після збирання урожаю проводять дискування важкими дисковими боронами у двох напрямках на глибину 10-12 см, а потім глибокий обробіток на глибину 25-27 см.

Передпосівний обробіток. Система передпосівного обробітку ґрунту під просапні культури повинна забезпечувати максимальне збереження ґрунтової вологи та ефективну боротьбу з бур'янами.

Під посів цукрових і кормових бур'яків навесні в період досягнення ґрунтом фізичної стиглості проводять його розпушування.

При вирощуванні бур'яків цукрових за інтенсивною технологією передбачається поєднання ранньовесняного розпушування та вирівнювання ґрунту в одну технологічну операцію.

Передпосівний обробіток ґрунту на глибину 3-5 см необхідно здійснювати без будь-якого розриву в часі з посівом.

Одночасне виконання ранньовесняного і передпосівного обробітку ґрунту як єдиний технологічний процес досягається при використанні комбінованих агрегатів.

Під картоплю на важких запливаючих ґрунтах слід проводити глибокий передпосівний обробіток на глибину 12 – 14 см.

Післяпосівний обробіток. Система догляду за посівами цукрових бур'яків включає: суцільний обробіток ґрунту до появи сходів культури, розпушування ґрунту в міжряддях і в зоні рядків.

Плоскорізальні лапи й захисні диски встановлюють на глибину обробки 3-4 см, ротаційні батареї – у міжрядді на 4-5 і в рядку на 2-4 см. Більш якісне розпушування ґрунту досягається з мінімальними захисними зонами рядків (не більше ніж 8 см).

При вирощуванні кукурудзи на полях, дуже засмічених малорічними бур'янами, високий ефект контролювання забур'яненості забезпечує досходове боронування, яке застосовується через 3-4 дні після сівби, коли проростки кукурудзи знаходяться в ґрунті на глибині, не ближче 3-4 см від поверхні. Боронування частіше проводиться середніми, а на ґрунтах важкого механічного складу – важкими зубовими боронами по діагоналі або впоперек посіву зі швидкістю руху агрегату не більше ніж 5-6 км/год. Після появи сходів у фазі 2-3 листків кукурудзи застосовується післясходове боронування середніми зубовими боронами після полудня, коли тургор рослин ослаблений, в наслідок

чого вони менше травмуються. Швидкість руху агрегата повинна бути не більшою ніж 4-4,5 км/год.

У подальшому виконуються дві-три міжрядні культивації в період утворення 3-5, 6-8 і 10-11 листків у кукурудзи. При малорічному типі забур'яненості глибина першого обробітку повинна становити **8-10**, другого 6-8 см. На полях, засмічених багаторічними бур'янами, глибину рихлення збільшують на 2-3 см. У посушливих районах перший обробіток ґрунту в міжряддях проводять на глибину 10-12 см, другий – на 8-10 і третій – на 6-8 см.

Система догляду за посівами соняшнику передбачає проведення досходового та післясходового боронування і один-два міжрядних обробітки.

До-сходове боронування проводиться через 3-4 дні після сівби, післясходове – у фазі 2-4 листків соняшнику. За наявності великої кількості післяжнивних решток боронування посівів виключається.

Кількість і глибина міжрядних культивацій залежить від чисельності та видового складу бур'янів, умов зволоження та фізичного стану ґрунту. Частіше всього обмежуються двома культиваціями, перша з яких більш глибока (на 10-12, 8-10 см), друга на 6-8 см у поєднанні з підгортанням ґрунту у рядки.

Міжряддя гребневих посадок картоплі розпушують на 7-8-й день після садіння. Другий раз розпушують на 12-14-й день після садіння, коли проростки картоплі мають довжину 3-4 см. При цьому глибину обробітку встановлюють не менше ніж 12 см. Якщо випадають дощі, ґрунт ущільнюється і з'являються сходи бур'янів, через 7-8 днів після другого розпушування проводять третій обробіток.

Після появи сходів перший раз обробляють міжряддя картоплі при висоті рослин 10-12 см. Глибина обробітку – 16-18 см за умов достатнього зволоження і 12-14 см – при недостатньому зволоженні. Другий післясходовий обробіток картоплі виконують підгортачами. При цьому на гребінь нагортають 3-4-сантиметровий шар ґрунту, що запобігає ураженню бульб фітофторозом. При третьому післясходовому обробітку підгортання здійснюють на 8-10 і 10-12 см від дна борозни. Якщо ґрунт ущільнився, то перед кожним підгортачем встановлюють долотоподібні лапи на глибину 10-12 см. При нестачі вологи в ґрунті замість підгортання проводять мілке (4-6 см) розпушування міжрядь.

Обробіток ґрунту під озимі культури

Після стерньових попередників проводиться луцення стерні дисковими луцильниками або важкими дисковими боронами. За умов недостатнього зволоження для луцення застосовують протиерозійні культиватори і плоскорізи.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, після рано зібраних стерньових культур перший раз луцять на глибину 8-10 см, вдруге – після відростання розеток бур'янів на 2-3 см глибше.

Завдяки «рваному дну» борозни, ускладненню нанорельєфу (внутрішньогрун-това і поверхнева гребенистість) і збереженню близько 60% стерні чизелювання — найбільш надійний спосіб затримання води на пару і запобігання вітровій та водній ерозії. Недоліком консервуючого обробітку є

недостатня його ефективність у боротьбі з коренепаростковими бур'янами, особливо у вологі роки.

Передпосівна культивация проводиться паровими культиваторами КПС-4 у день сівби озимої пшениці на глибину заробки насіння (5-7 см).

Післяпосівний обробіток При нестачі вологи в ґрунті після сівби поле коткують.

Щоб запобігти утворенню льодової кірки і вимоканню озимих, на неглибоких (до 0,7 м) блюдцях проводять пізньоосіннє (жовтень і до замерзання ґрунту) щільовання на глибину 50—60 см у два сліди (перехресно) через 5—7 м з виходом щілинорізів за межі блюдця. Глибокі (більше 0,7 м) блюдця обваловують валами-терасами або влаштовують дренаж для відведення води.

Найбільш ефективним методом захисту посівів від вимерзання є снігозатримання. Снігозатримання здійснюють за допомогою лісосмуг, куліс, післяжнивних решток на поверхні поля.

Важливим заходом догляду за посівами є весняне боронування, за допомогою якого зменшується випаровування вологи, руйнується ґрунтова кірка, поліпшується аерація ґрунту, активізуються мікробіологічні процеси в ньому, видаляються відмерлі частинки рослин, пригортаються ґрунтом вузли кушіння, які оголилися, загортаються добрива, знищуються сходи бур'янів.

Найкращий строк для боронування озимих настає тоді, коли ґрунт легко розпушується, тобто перебуває в стані фізичної сплості. Боронування слід проводити широкозахватним агрегатом з гусеничним трактором упоперек напрямку рядків озимих на невеликій швидкості. При інтенсивних технологіях вирощування посіви озимих боронують уздовж рядків, а гусениці чи колеса тракторів водять по технологічних коліях.

Слід зазначити, що весняне боронування озимих доцільне не завжди. У роки з затяжною і вологою весною озимі швидко ростуть і покривають ґрунт. При боронуванні такі посіви-значно пошкоджуються не лише боровами, а й тракторами. Якщо час упущено і утворилася щільна кірка, боронування стане причиною зниження врожайності.

4.1.5. КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Ґрунт – багатофазна, полідисперсна система, у складі якої рідка фаза є визначальною для основних фізичних, фізико-хімічних властивостей та родючості. Відомо, що різні рослини потребують різного по реакції ґрунту, середовища в межах 5,0-7,0 рН. В північній частині України найбільш поширені ґрунти з кислою реакцією, в центральній та південній – з нейтральною, але в окремих районах зустрічаються ґрунти з лужною і навіть сильнолужною реакцією. Тому визначенню кислотності ґрунту (рН) надається особливе значення.

Реакція ґрунтового середовища, а також будь-якого розчину визначається показником концентрації іонів водню (рН), який чисельно

дорівнює десятичному логарифму концентрації водневого іону з від'ємним знаком ($\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$).

Залежно від того, в якому стані знаходяться в ґрунті іони водню, визначаються наступні види кислотності: актуальна (активна) та потенціальна або пасивна (обмінна та гідролітична).

Актуальна (активна) кислотність зумовлена іонами водню, які безпосередньо знаходяться в ґрунтовому розчині і визначається наявністю вільних мінеральних (вугільна нестійка кислота) та органічних кислот і їх гідролітично-кислих солей. З'являється в ґрунтах при кислотних опадах, внаслідок діяльності живих організмів при розкладі органічних речовин (мохів, лісової підстилки), внесенні мінеральних, хімічно та фізіологічно кислих добрив, тощо. Визначається у всіх ґрунтах в лабораторних та польових умовах за допомогою водної витяжки і позначається $\text{pH}_{\text{вод}}$ або $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$. Використовуються для визначення потенціометри – рН-метри, як стаціонарні, так і портативні (останні мають велику похибку і частина вимірюються в цілих числах без десятичних).

Потенціальна (пасивна) кислотність – це кислотність, зумовлена наявністю в ґрунтово-вбирному комплексі обмінно-вбирних іонів водню і алюмінію, джерелом яких можуть бути гумусові кислоти, алюмосилікати, вторинні мінерали. Поділяється на обмінну і гідролітичну.

Обмінна кислотність – це та частина потенціальної кислотності, яка визначається при взаємодії ґрунту з нейтральними солями. В ґрунтознавстві для її визначення використовуються 1н розчин КСl і позначається $\text{pH}_{\text{КСl}}$ або $\text{pH}_{\text{сол}}$. Використовується при визначенні кислотності безкарбонатних або малокарбонатних ґрунтів.

Гідролітична кислотність ґрунту – це та частина потенціальної кислотності, яка визначається при взаємодії ґрунту з гідролітичними солями (за звичай використовується оцтовокислий натрій CH_3COONa . Позначається Нг. Використовується в агрохімічній документації і для визначення норми внесення вапна.

Реакція ґрунтового розчину в різних ґрунтах може коливатись від сильнокислої ($\text{pH} < 4,5$ до сильно лужної $\text{pH} > 8,0$). Класифікація ґрунтів за рН наступна: рН менше 4 – дуже сильнокислі, 4,1-4,5 - сильно кислі, 4,6-5,4 – середньокислі, 5,5-5,9 – слабо кислі, 6,0-6,5– близькі до нейтральних; 6,5-7 – нейтральні, 7,-7,5 слабо лужні, 7,6-8,5 лужні, 8,6 та більше сильно лужні. Часто виділяють рН 6,0-6,5 як близькі до нейтральних.

Найбільш кисла реакція у болотних ґрунтів верхових торфовищ, у підзолистих та дерново-підзолистих ґрунтів (pH 4–5). Чорноземні ґрунти характеризуються реакцією близькою до нейтральної.

Причиною лужної реакції любих ґрунтів є поява в цих ґрунтах соди. Сода з'являється обов'язково в тих ґрунтах, які містять обмінно поглинений натрій. Сода виключно токсична для рослин, соті долі відсотків її гибель ні для рослин. Значну частину в розчині зустрічають у вигляді карбонатів кальцію. Біохімічно також вона може утворюватись. В комплексі заходів по окультуренню лужних ґрунтів застосовують гіпсування.

Дуже лужна реакція несприятлива для більшості рослин. Висока лужність зумовлює низьку родючість багатьох ґрунтів, несприятливі фізичні та хімічні їх властивості. При рН біля 9-10 ґрунти відзначаються великою в'язкістю, липкістю, водонепроникністю і безструктурністю у сухому стані.

Найбільш поширені значення рН ґрунтового розчину в межах 5–7. Більшість сільськогосподарських культур найкраще ростуть і розвиваються в умовах слабокислоти, близької до нейтральної реакції (табл. 1).

Таблиця 14

Оптимальні значення рН для розвитку рослин та мікроорганізмів

Культура	Оптимум	Культура, мікроорганізми	Оптимум
Пшениця	6,3 – 7,6	Соя	6,5-7,1
Жито	5,5 – 7,5	Кукурудза	6,0-7,0
Ячмінь	6,5 – 7,5	Рис	4,0-6,0
Овес	5,5 – 7,5	Соняшник	6,0-6,8
Гречка	4,7 – 7,5	Виноград	7,0-8,7
Горох	5,0 – 7,0	Яблуня	6,5-7,2
Цукровий буряк	6,7 – 7,5	Суниця	5,5-6,0
Картопля	5,0 – 5,5	Азотобактер	6,5 – 7,5
Льон	5,9 – 6,5	Бульбочкові бактерії бобових	6,0 – 7,0
Люпин	4,5 – 6,0	Клострідіум пастеріанум	6,5 – 7,3
Капуста	6,5 – 7,5	Ґрунтові гриби	4,0 – 5,0

Буферна здатність ґрунтів – це здатність ґрунту запобігати різким змінам реакції ґрунтового розчину. Кожний ґрунт є нейтралізатором кислих або лужних сполук, що попадають у ґрунт. Буферність ґрунтів значно залежить від наявності в них карбонату кальцію, карбонату магнію, від величини ємності вбирання і насиченості ґрунту кальцієм.

Ґрунти, які містять обмінні іони водню є високо буферними по відношенню до лужних сполук. В явищах буферності ґрунту важливу роль відіграє фізичне вбирання, буферність ґрунтів забезпечується також наявністю в ґрунті амфотерних білкових сполук. Високобуферні ґрунти здатні забезпечувати оптимальні за реакцією середовища умови для рослин.

Хімічна меліорація ґрунтів

Для нормального розвитку рослин в занадто кислих або лужних ґрунтах необхідно змінити реакцію середовища. Це досягається хімічною меліорацією: застосуванням вапна або гіпсу.

Показник рН сольової витяжки є основним для визначення необхідності ґрунту у вапнуванні. За величиною гідролітичної кислотності розраховується кількість вапна (доза) для вапнування ґрунту. Всі одержані дані використовуються для визначення потреби ґрунту у вапні та розрахунку дози вапна.

Для вапнування кислих ґрунтів використовують вапняк, доломіт, мергель, крейду, дефекат (відходи виробництва цукру), всі ці сполуки містять окисли та гідроокиси кальцію чи магнію, карбонати цих елементів, які і нейтралізують кислотність.

Суть вапнування полягає в тому, що вуглекислий кальцій (вапно) взаємодіє з колоїдним вбирним комплексом підзолистого (“кислого”) ґрунту по типу обмінної реакції:



При взаємодії ґрунту з вапном обмінна кислотність ґрунту нейтралізується, колоїдний комплекс ґрунту насичується кальцієм, а утворена вуглекислота за рахунок молекулярної дисоціації розкладається на воду та вуглекислий газ.

Вапнякові меліоранти потрібно вносити восени і враховувати, що внесення повної норми сприяє тривалій післядії на показники родючості та врожайності с.-г. культур. Безпосередньо під культури, які краще розвиваються при кислій реакції середовища, їх не вносять.

Використовується така формула при розрахунку норми внесення вапна:

$$D_{\text{CaCO}_3} = \text{Hг} \times 0,05 \times \text{h} \times \text{d},$$

де D_{CaCO_3} – норма внесення карбонату кальцію, т/га;

Hг – гідролітична кислотність, мг-екв./100 г ґрунту;

0,05 – стала величина;

h – потужність шару ґрунту, на яку він обробляється, см;

d – щільність ґрунту, г/см³.

Існує більш проста формула $D = 1,5 \times \text{Hг}$.

Визначення потреби ґрунтів у вапнуванні в залежності від рН сольової витяжки (табл. 2).

Таблиця 15

Потреба ґрунтів у вапнуванні

рНксі ґрунту	Ступінь кислотності	Потреба у вапнуванні
< 4,0	Дуже сильна	Потребують першочергового вапнування в усіх типах сівозмін.
4,1-4,5	Сильна	Те ж саме.
4,6 – 5,0	Середня	Першочергова потреба вапнування в овочевих та кормових сівозмінах на піщаних та суглинкових ґрунтах, середня потреба у польових сівозмінах на піщаних ґрунтах.
5,1 – 5,5	Слабка	Велика потреба у вапнуванні супіщаних і суглинкових ґрунтів, особливо в сівозмінах з травами, а також кормових та овочевих. В останню чергу вапнують піщані та глинисто-піщані ґрунти.
5,6 – 6,0	Близька до нейтральної	Вапнують вибірково супіщані і суглинкові ґрунти, в першу чергу, в сівозмінах з вимогливими до вапна культурами.

Допускають визначення норми вапна за величиною рНсол. з урахуванням механічного складу і вмісту гумусу (табл. 3). Є також різні розрахунки по внесенню норми вапна за величиною гідролітичної кислотності, буферної здатності, залежно від ступеня насичення основами. Якщо вносяться фізіологічно кислі добрива також рекомендується внесення вапна для нейтралізації кислотності. Також часто під час розрахунку фізичної норми необхідно вводити поправки на вміст вологи, домішок і занадто великих часток вапнякового матеріалу, що наведено у довідковій літературі.

Також треба пам'ятати, що періодичність внесення вапна в Лісостепу – 6-8, в Поліссі –6-7, в Прикарпатті, Карпатах та Закарпатті – 4-6 років. Вапно вноситься під культури, що найбільше вимагають нейтралізації кислотності.

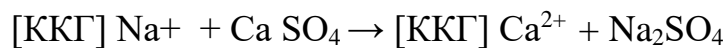
Таблиця 16

Орієнтовні норми CaCO₃ залежно від рНсол. і механічного складу ґрунтів, т/га

Механічний склад	рНсол.							
	4,0	4,5	4,6	4,7-4,8	4,9-5,0	5,1-5,3	5,4-5,5	5,6-5,7
Піщаний і глинисто-піщаний	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
Супіщаний	4,5	3,5	3,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,0
Легкосуглинковий	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,0
Середньосуглинковий	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0

Особливості гіпсування солонцевих ґрунтів полягають у взаємодії кальцієвмісної сполуки (CaSO₄) з колоїдним комплексом солонцевого ґрунту:

Na⁺



Залежно від вмісту увібраного натрію в орному шарі ґрунти поділяють на 5 груп: несолонцюваті – менше 5%, слабосолонцюваті – 5-10%, середньосолонцюваті – 10-15%, сильносолонцюваті – 15-20% і солонці – більше 20%.

Для гіпсування лужних солонцюватих ґрунтів використовують гіпс, фосфогіпс (відхід хімічної промисловості), піритні огарки та інші речовини. Фосфогіпс застосовується згідно з ДСТУ в мінімальних кількостях, так як містить надмірну кількість фтору.

При взаємодії лужного ґрунту з гіпсом увібраний натрій витісняється кальцієм гіпсу, а утворена легкорозчинна сіль (Na₂SO₄) може бути вимита з ґрунту. Одна з найбільш розповсюджених формул для визначення норми внесення гіпсу наступна:

$$D_{CaSO_4} = (Na - 0,05E) \times 0,086 \times h \times d,$$

де D_{CaSO_4} – норма внесення сульфату кальцію, т/га;

Na – вміст обмінно-вбирного натрію в ГВК, мг-екв./100 г ґрунту;

E – ємність вбирання, мг-екв./100 г ґрунту;

h – потужність шару ґрунту, на яку він обробляється, см;

d – щільність ґрунту, г/см³.

Ефективність прийомів меліорації кислих ґрунтів різного механічного складу, прибавки врожаю при оптимізації рН від фактичного до необхідного, % [44]

рНсол фактичне	рН необхідне		
	4,6-5,5	5,6-6,5	6,5
Піщані			
4,5	35-45	50-80	90-100
4,6-5,5	-	15-25	20-30
5,6-6,5	-	-	10-25
Супіщані			
4,5	20-40	25-35	25-35
4,6-5,5	10-20	20-30	-
5,6-6,5	-	-	5-10
Легкосуглинкові			
4,5	10-30	30-50	30-50
4,6-5,5	-	5-10	20-30

4.1.6. ВАРТІСНА ОЦІНКА ҐРУНТОВО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ШКОДИ ВІД СПАЛЮВАННЯ СТЕРНІ ТА СОЛОМИ

1.1. Розрахунок збитків від знищення і /або переродження (трансформації) органічних речовин ґрунту під впливом високих температур під час горіння поживно-кореневих залишків

Складність визначення збитків від спалювання обумовлена, насамперед, неповнотою вирішення дуже складної проблеми визначення переносу тепла в ґрунті під час спалювання поживно-кореневих решток. Факторами, які можуть мати істотний вплив на прогрівання ґрунту, є вологість ґрунту, кількість рослинних решток, швидкість та інтенсивність горіння тощо.

Встановлено:

- відсутність істотної залежності глибини прогрівання від зволоженості ґрунту та гранулометричного його складу, так як поверхня ґрунту і його прошарок глибиною 0-5 см у виробничих умовах завжди висушені до сухого стану, інакше солома не бути горіти;

- пряму залежність потужності шару ґрунту, що прогрівається, від швидкості вітру, яка визначає термін горіння соломи та напрямок градієнту потоку тепла. Прогрівання ґрунту можливе при швидкості вітру на висоті 50 см від поверхні ґрунту не більше 3-4 метрів за секунду. При наявності більш сильного вітру йде швидке горіння без пересування тепла в глибину ґрунту;

- пряму залежність прогрівання від кількості соломи. При згоранні максимально можливої маси соломистих решток, яка у виробництві дорівнює 5 т/га, потужність прогрітого до температури більше 100° С шару ґрунту складає 5 мм, тобто на кожну тонну спаленої соломи глибина прогрівання збільшується на 1 мм (мається на увазі діапазон кількості соломи від 0 до 5 т/га). При визначенні загального виходу соломи у виробничих умовах використовують такі коефіцієнти - співвідношення маси соломи до маси

зерна: для озимої пшениці та ярих зернових - 1,2; для озимого жита - 1,5 (2); для карликових сортів озимих - 1,0. Загальний вихід соломи (М) визначають за формулою (1): $M = K \times U$, (1)

де: К - коефіцієнт співвідношення маси соломи до зерна;

U - урожайність зерна, яка в господарствах протоколюється для кожного поля, ц/га.

Якщо на поверхні ґрунту після горіння не залишилося соломи, потрібно притримуватися першої схеми, а якщо залишилися деякі рослинні рештки - другої. Мабуть більш імовірним буде випадок поєднання цих двох схем, що потребує оцінки часток площі щодо обох схем. Тобто, наприклад, на 30 % площі поля солома згоріла повністю, а на 70 % залишилися частки неспаленої соломи.

При температурі вище 100° С органічні речовини ґрунту, в тому числі гумус - найбільш цінна їх складова частина, втрачають свої якості або зовсім знищуються. В таблиці 1 наведені втрати гумусу ґрунту під час горіння стерні та соломи в безвітряну погоду. Щільність поверхневого шару ґрунту (0-10 см) становить 1 г/см³.

Таблиця 18

Втрати гумусу при спалюванні різних кількостей стерні та соломи залежно від його вмісту в ґрунті, кг/га

Маса згорілої соломи, т/га	Вміст гумусу в ґрунті, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	200	300	400	500	600	700	800
2	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
3	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
4	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200
5	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000

Вміст гумусу в ґрунтах господарств визначають за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (Агрохімічний паспорт земельної ділянки) або за таблицею 2.

Таблиця 19

Вміст гумусу у найбільш поширених ґрунтах України, %

Ґрунти	Ступінь еродованості			
	не еродовані	слабо-еродовані	середньо-еродовані	сильно-еродовані
дерново- підзолисті	0,8-2,0	-	-	-
дерново- карбонатні	2,5-4,0	2,5-3,0	1,0-2,5	1,0
сірі лісові	1,5-2,7	2,0	1,5	1,0
темно-сірі лісові	2,5-4,5	2,5-3	1,0-2,5	1,0
чорноземи опідзолені	2,8-5,5	2,8-3	1,0-2,8	1,0-1,5
чорноземи реградовані	3,0-5,0	3,0-4,0	2,0-3,0	1,0-2,0

чорноземи типові	3,0-7,0	3,0-4,0	2,0-3,0	1,0-2,0
чорноземи звичайні	4,0-6,0	2,0-3,0	2,0-3,	1,0-2,0
чорноземи південні	2,0-5,5	2,0-3,0	1,0-2,0	~1
темно- каштанові	1,7-3,5	1,7-3,0	1,0-2,0	~1
каштанові	1,3-3,0	1,3-2,5	1,0-2,0	~1

Після визначення безпосередніх втрат гумусу ґрунту від спалювання поживно-кореневих решток, можна знайти розмір відповідної шкоди у ціновому виразі. Будемо виходити з ціни за тону гумусу - зона Полісся: 4760 грн., зона Лісостепу - 3700 грн., зона Степу - 3400 грн.

Примітка. За даними науково-дослідних установ НААН з 1 тонни гною у зоні Полісся утворюється 42 кг гумусу, Лісостепу - 54 і Степу - 59 кг гумусу. Тому для утворення 1 тонни гумусу у зоні Полісся потрібно внести 23,8 тонн гною, Лісостепу - 18,5 і Степу - 17,0 тонни. За вартості 1 тонни гною 200 грн. 1 тонна утвореного гумусу у Поліссі буде становити 4760 грн., Лісостепу - 3700 грн., Степу - 3400 грн.

Наприклад, для зони Лісостепу під час спалювання стерні та соломи у безвітряну погоду у нормі 2 т/га на ґрунті, який має вміст 4 % гумусу, втрати гумусу становлять 800 кг/га (таблиця 1), а його вартість (і, відповідно, втрати) дорівнюють 2960 грн./га. У таблиці 1 представлені цілі значення маси соломи і вмісту гумусу. Якщо мають місце дробові їх значення, то треба зробити перерахунок. Наприклад, встановлено, що маса поживних решток становила 2,7 т/га, а ґрунт, на якому спалили ці рештки, вміщує 3,2 % гумусу. Спочатку знаходять цифру втрат гумусу $H_{п}$, що розташована на перехресті цілих значень (для нашого прикладу: 2 т/га згорілої соломи призведе до втрат 600 кг/га гумусу). Далі за формулою 2 розраховують збільшення втрат гумусу (H_c) від прибавки дробової частини чисельного значення маси соломи:

$$H_c = (H_{п+1}c - H_{пc}) \times X, \quad (2)$$

де: $H_{п+1}c$ - втрати гумусу при масі соломи $п+1$ т/га (900 т/га);

$H_{пc}$ - втрати гумусу при масі соломи $п$ т/га (600 т/га);

X - дробова частина чисельного значення маси соломи, на яку перевищується ціле значення (у даному випадку 0,7 т/га).

Потім за формулою 3 розраховують збільшення втрат від прибавки дробової частини чисельного значення вмісту гумусу (H_y):

$$H_y = H_{п} \times Y,$$

де: Y - дробове значення вмісту гумусу, на яке перевищується ціле значення (у даному випадку 0,2 %);

$H_{п+1}$ - втрати гумусу при його вмісті $п+1$ (800 кг/га) і масі соломи $п$ (2 т/га).

Остаточний розрахунок втрат гумусу (H) має такий вигляд (формула 4): $H = H_b + H_c + H_y = H_{п} + (H_{п+1}c - H_{пc}) \times X + (H_{п+1} - H_{п}) \times Y$ (4)

Для нашого прикладу:

$$H = 600 + ((900 - 600) \times 0,7) + ((800 - 600) \times 0,2) = 850 \text{ кг/га.}$$

Множимо кількість втраченого гумусу на його вартість та отримуємо розмір втрат у ціновому виразі:

$$0,85 \text{ т/га} \times 3700 \text{ грн.} = 3145 \text{ грн.}$$

Таким чином, розкрита методика визначення збитків за статтею 1 (Сі) - знищення органічної речовини під впливом високих температур для схеми горіння у безвітряну погоду. Під час горіння стерні у вітряну погоду шкода ґрунту не завдається.

Проте, як зазначалося вище, під час спалювання стерні та соломи має місце горіння за двома схемами

4.2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.2.1. АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

1.1 Визначення вологості ґрунту.

Вологість ґрунту – це вміст в ньому води виражений в процентах. Існують різні методи визначення вологості ґрунту, але найбільш поширений з них – ваговий метод. Його суть полягає у зважуванні сирих та висушених до абсолютно сухого стану зразків ґрунту.

Методика визначення вологості ґрунту.

По діагоналі поля в розрахунку 10-15 проб – на 50 га буром відбирають зразки ґрунту через кожні 10 см до глибини 1м. Переносять зразки в бюкси, які попередньо зважують з точністю до 0,1г. Зважені з сирим ґрунтом відкриті бюкси висушують до постійної маси при температурі 105-110 °С протягом 5-6 годин. Після висушування знову зважують бюкси з ґрунтом.

Вологість ґрунту визначають за формулою:

$$W, \% = \frac{M_{г}}{(M_{г} - M_{с.г.})} * 100\%,$$

Де, $M_{г}$ – маса ґрунту до висушування (різниця між масою сирого ґрунту в бюксі і масою бюкса),

$M_{с.г.}$ – маса абсолютно сухого ґрунту (різниця між масою абсолютно сухого ґрунту в бюксі і масою бюкса)

Дані зважувань та розрахунків записують у вигляді таблиці 1.

Таблиця 20

Вологість ґрунту в посівах сільськогосподарських культур

Шар ґрунту, см	Номер бюкса	Маса, гр.			Вологість ґрунту %.
		Порожнього бюкса	Бюкса з сирим ґрунтом	Бюкса з сухим ґрунтом	
С.-г. культура		Фаза розвитку		Дата визначення	
0-10					
10-20					
...					
90-100					
0-100					

Після заповнення таблиці роблять висновок про вплив с.-г. культур або способів обробітку ґрунту на його вологість.

1.2 Розрахунок запасів води в ґрунті.

На основі отриманих даних по вологості ґрунту студенти розраховують запаси фактичної та продуктивної води в орному шарі ґрунту.

Для цього використовують дані із таблиці 1.

Запаси води в ґрунті розраховують за формулою:

$$X, \text{ мм} = 0,1 * W * h * OM, \text{ де}$$

W - % води в орному шарі;

h – глибина орного шару, см;

OM - об'ємна маса ґрунту, г/см³, (OM в середньому на чорноземних середньо суглинкових ґрунтах дорівнює 1,0-1,3 г/см³).

Запаси продуктивної води для рослин розраховують як різницю між наявними в ґрунті запасами води та запасами непродуктивної води, тобто вологістю в'янення (ВВ). Вологість в'янення ґрунту прямо пропорційна величині його максимальної гігроскопічності (МГ) і розраховується за формулою:

$$ВВ = 1,5 * МГ$$

Максимальна гігроскопічності залежить від механічного складу ґрунту і відповідно складає:

для супісчаних	1,5-3,0%
легкосуглинкових	3,1-5,0%
середньосуглинкових	5,1-6,0%
важкосуглинкових	6,1-8,0%
глинистих	9,0-15,0%
торф'яних	30-40%

Запаси продуктивної води в ґрунті оцінюють згідно наступної шкали:

Оцінка запасів води	Вміст води, мм	
	Шар ґрунту	
добрі	0 - 20 см	0 – 100 см
задовільні	> 40	> 130
незадовільні	20-40	90-130
	<20	<90

На основі розрахованих запасів продуктивної води студенти дають їх оцінку в письмовому вигляді.

1.3 Визначення твердості ґрунту.

Виникнення переущільнення можливе на будь-якому типі ґрунту. При обробках ґрунту, колеса важкої сільськогосподарської техніки тиснуть на його поверхню. За високого тиску частинки ґрунту щільніше прилягають одно до одної, зменшуючи пористість ґрунту та утворюючи в місцях руху техніки ущільнений прошарок - «плужну підшву». Таке ущільнення

перешкоджає надходженню вологи та нормальному розвитку кореневої системи культур.

В переущільнених ґрунтах відбувається швидке вимивання мінеральних добрив або накопичується їх висока концентрація. В наслідок швидкого вимивання рослини не встигають вбирати мінеральні добрива. Висока концентрація добрив в ущільненому ґрунті викликає отруєння рослин. В обох випадках врожайність помітно знижується.

Для визначення місць переущільнення ґрунту застосовують твердомір ґрунту або пенетромір - це прилад, що вимірює твердість, опір ґрунту при його введенні в ґрунт.

За допомогою твердоміру з'ясовують чи існує проблема переущільнення ґрунту та визначають глибину залягання плужної підшви.

Завдяки використанню твердоміру ґрунту можливо визначити необхідну глибину розпушування ґрунту для:

- оптимального розвитку кореневої системи;
- підвищення ефективності використання мінеральних добрив;
- забезпечення проникнення вологи в глибокі шари ґрунту і уникнути застою вологи на його поверхні;
- зниження витрати на обробіток ґрунту;
- заощадження часу роботи та виробничих витрат.

Твердомір поставляється в комплекті з двома плунжерами:
 - діаметром 1,27 см для вимірювання твердості в ущільненому ґрунті;
 - діаметром 1,91 см для вимірювання твердості в розпушеному ґрунті.

На циферблаті твердоміру для кожного плунжеру є своя шкала, яка ґрунтується на одиниці виміру Psi - фунт на квадратний дюйм.

Зелений сегмент (0-14 кг/см²) - сприятливі умови зростання.

Жовтий сегмент (14-21 кг/см²) - прийнятні умови зростання.

Червоний сегмент (21 кг/см² і більше) - несприятливі умови для зростання.

Після того, як буде з'ясовано, на якій глибині знаходиться плужна підшва, можливі наступні рекомендації:

- обмежити рух сільськогосподарської техніки в зонах ущільнення;
- почати вирощування проміжних культур для поліпшення водного режиму ґрунту;
- обробляти поля за допомогою техніки, яка зможе більш глибоко рихлити ґрунт.

Методика вимірювання твердості ґрунту.

Для зручності виміру на щуп твердоміру нанесені позначки глибини.



Зафіксуйте свідчення твердоміру на глибинах 3 "(7,62 см), 6" (15,24 см), 9 "(22,86 см), 15" (38,10 см) і 18 "(45,72 см) (обов'язково вибирайте шкалу на циферблаті відповідно до використовуюваного плунжеру).

Зафіксуйте глибину початку і закінчення ущільненого шару.

Оптимальним часом для визначення твердості ґрунту вважається рання весна - період перед початком весняних обробіток. Ґрунт має бути у стані фізичної стиглості, так як вміст вологи в ґрунті і його структура будуть впливати на покази твердоміра. Рекомендується порівнювати покази одного і того ж типу ґрунту з однаковим вмістом вологи.

Для отримання достовірного результату вимірювання, необхідно провести кілька вимірів в різних місцях поля й обчислити середнє значення результатів. Повторність вимірювання п'ятикратна. Одночасно відбирають зразки на вологість ґрунту. Результати вимірювання твердості ґрунту супроводжують даними щодо вмісту вологи і записують у вигляді таблиці 21.

Таблиця 21

Визначення твердості ґрунту

Глибина, дюйм/см	Показники твердоміру						Твердість ґрунту, кг/см ²	Вологість ґрунту, %
	повторність							
	1	2	3	4	5	серед- не		
3" / 7,6								
6" / 15,2								
9" / 22,8								
15" / 38,1								
18" / 45,7								

Оцінку твердості ґрунту проводять за шкалою Н. А. Качинського (табл. 22).

Таблиця 22

Шкала твердості ґрунту, за Н. А. Качинським

Твердість ґрунту		Стан ґрунту
кг/см ²	кПа	
<10	<1,0	Пухкий
10—20	1,0—2,0	Середньопухкий (пухкуватий)
20—30	2,0—3,0	Ущільнений
30—50	3,0—5,0	Щільний
50—100	5,0—10,0	Дуже щільний
>100	>10,0	Злитий

На основі отриманих результатів твердості ґрунту студенти дають їх оцінку та рекомендації щодо усунення виявленої плужної підшви в письмовому вигляді.

4.2.2. ВИВЧЕННЯ СТАНУ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ ТА СКЛАДАННЯ КАРТИ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ

2.1. *Визначення потенційної засміченості полів сівозміни.*

Потенційною засміченістю полів називають кількість насіння бур'янів або їх вегетативних зачатків в певному шарі ґрунту в розрахунку на одиницю площі. Вона вимірюється в штук./м² або млн. шт./га. Існує кілька способів визначення потенційної засміченості.

Методика визначення потенційної засміченості полів сівозміни.

Для визначення потенційної засміченості поля механічним способом восени після основного обробітку ґрунту або весною беруть зразок ґрунту масою 1 кг, який складають з окремих проб, відібраних рівномірно по двох діагоналях поля з глибини 0-10 см, 10-20 см і 20-30 см. Ці частини ділять навпіл – на 2 наважки по 500 г, відділяючи насіння у воді з кожної на лавсанові сита з отворами 0,25 мм. Підрахунок фізично нормального (виповненого) насіння роблять на білому папері, надавлюючи на нього злегка шпателем, при цьому не враховують порожні оболонки. Потім по 50-100 виділених з ґрунту нормальних насінин в 4 повторностях висівають у чашки Петрі на ложе з 3 шарів фільтрувального паперу, змочують 10 мл води і вміщують у термостат на пророщування при температурі +20-25⁰С протягом 30 днів.

Облік пророщених насінин проводять через 3-5 днів наростаючим підсумком. Щоб уникнути алелопатичних взаємовпливів насіння різних видів, висіяних в 1 чашку Петрі, а також ураження насіння грибами, кожні 5 днів у чашках змінюють паперове ложе. Для пророщування насіння зручно використовувати апарат Якобсона. Після закінчення пророщування в чашки наливають 10 мл 0,5%-ного розчину хлорфенілтетразолію хлористого. Через 24 години експозиції (в темному термостаті при температурі + 20⁰С) та після роздавлювання насінневих оболонок визначають кількість мертвих насінин (вони мають коричневе забарвлення), а також насіння, яке перебуває в ендогенному спокої (червоне забарвлення), і тверде насіння в екзогенному спокої (біле забарвлення).

Щоб розрахувати кількість насіння бур'янів на 1га, результати обліку пророщування насіння з двох наважок порівнюють між собою. Якщо розходження не перевищує 5%, дані двох наважок складають, а отримана сума й буде кількістю схожих насінин у мільйонах штук на гектар.

Визначаючи біологічним способом потенційну засміченість полів, зразки ґрунту поміщають шаром 2-3 см у чашки Петрі й пророщують при температурі +20-22 ⁰С. Сходи підраховують протягом 30 днів. Потім кількість сходів виражають в млн. шт./га у певному шарі ґрунту, що й буде величиною його потенційної засміченості схожим насінням бур'янів. При цьому загальна кількість насіння бур'янів у ґрунті залишається невідомою.

Визначення кількості органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті проводиться при потребі щороку в кінці вегетаційного періоду. Для цього на полі чи ділянці, які забур'янені пирієм, рівномірно по діагоналі відбирають 5-10 проб

площею 0,5 м², а для обліку коренепаросткових видів 2-5 проб величиною 1 м². На вказаних площинах при обстеженні кількості кореневищ пирію ґрунт вибирають лопатою пошарово – через кожні 10 см до глибини 30 см і до 1 м – для коренепаросткових бур'янів.

Виділені корені чи кореневища розбирають за видами і визначають їх масу, довжину і кількість бруньок на одиницю довжини. Корені тонші за 1 мм, а також гнилі або напівгнилі не враховують.

Результати розрахунку виражають в розрахунку на гектар в орному шарі ґрунту та в окремих його частинах.

Оцінку потенційної забур'яненості ріллі проводять за шкалою:

Бали	Ступінь забур'яненості	Інтервали значень		
		Загальна кількість фізично нормального насіння	Схоже насіння	Кількість бруньок на органах вегетативного розмноження
1	Низький	10	2	0,1
2	Середній	10-50	2-10	0,1-0,5
3	Високий	> 50	> 10	> 0,5

2.2. Визначення фактичного стану забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у полях сівозміни.

Існують різні методи визначення забур'яненості посівів. Найбільш поширеними є візуальний, кількісний і кількісно-ваговий. Останній метод базується на двох попередніх та використовується в науково-дослідній роботі.

Методика визначення фактичної забур'яненості полів сівозміни

Облік забур'яненості поля кожен студент повинен провести візуальним і кількісним методами.

Візуальний метод визначення забур'яненості суцільних посівів передбачає використання 4 - бальної шкали академіка О.І. Мальцева:

- балом 1 оцінюють забур'яненість посіву при наявності поодиноких бур'янів (1% від кількості культурних рослин на одиницю площі);
- балом 2 – коли бур'янів мало, але більше ніж у першому випадку (5-10%);
- балом 3 коли уже значна кількість бур'янів (25-35%) але вони ще не переважають над культурними рослинами і не пригнічують їх;
- балом 4 коли бур'янів дуже багато (50% і більш) і вони пригнічують культурні рослини

При використанні цього методу студент проходить поле відведене йому для обстеження по одній або двох діагоналях, і спостерігає наявність бур'янів з різних біологічних груп Зразу ж після кожного проходу від враження яке склалося він дає оцінку забур'яненості, і в журналі по кожній біологічній групі виставляє оцінку в балах.

Кількісний метод передбачає облік бур'янів по біологічних групах і видах на облікових ділянках Облікову ділянку виділяють за допомогою

рамки відповідного розміру Для культур суцільного посіву беруть квадратну рамку (0,5м*05м) і розмішують її так, щоб діагональ співпадала з одним рядком посівів Для просапних культур краще використовувати прямокутну рамку При цьому ширина її повинна бути кратною ширині міжряддя а довжина – довільна Найменший розмір ділянки повинен бути не менш 0,25 м². Облік проводять в 10-20 місцях залежно від розміру поля (50-100 га) систематично (по діагоналі поля через однакові або рендомізовані відстані). На кожній обліковій ділянці визначеній для обстеження поля студент підраховує кількість бур'янів по видах або біологічних групах, і кількість культурних рослин. Дані заносяться в таблицю 4.

Таблиця 23

Забур'яненість посівів (назва культури) в полі № _____ станом на (дата обліку)

№ облікової ділянки	Кількість рослин на обліковій ділянці, шт.					культури
	бур'янів					
	всього	в тому числі:				
		однорічних		багаторічних		
ярих		озимих	корене вищних	корене паросткових		
Середня з усіх облікових ділянок шт на 1 м ²						
Забур'яненість, %						

Забур'яненість посівів це кількість рослин бур'янів на 1 м² виражена в процентах по відношенню до кількості культурних рослин на цій же площі.

Після обстеження своїх об'єктів з метою розробки системи заходів боротьби з бур'янами на полях всієї сівозміни студенти обмінюються одержаними даними про забур'яненість і складають зведену відомість забур'яненості посівів (табл. 24)

Таблиця 24

Забур'яненість посівів у полях сівозміни станом на.....(дата)

№ поля	Культур а	Забур'яненість			Кількість бур'янів на 1 м ² , в тому числі:			
		в балах	в %	всього	однорічних		багаторічних	
					ярих	озимих зимуючих	корене-вищних	корене-паросткових
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Необхідні матеріали: рамки для обліку бур'янів, лінійка, олівці.

2. 3. Визначити ступінь забур'яненості.

Для оцінки ступеня забур'яненості поля користуються відповідною шкалою.

Шкала для оцінки фактичної забур'яненості посівів.

Кількість бур'янів, шт/м ²		Бал забур'яненості	Ступінь забур'яненості
малорічних	багаторічних		
10	1	1	низький
10-50	1-5	2	середній
50-100	5-10	3	високий
> 100	> 10	4	дуже високий

Ступінь забур'яненості визначають на основі обліку бур'янів згідно їх абсолютної кількості на одиниці площі.

Згідно даної шкали необхідно зробити оцінку забур'яненості поля.

2. 4. Скласти карту забур'яненості культур у полях сівозміни.

На основі одержаних даних про фактичну забур'яненість посівів, кожен студент складає карту забур'яненості полів сівозміни. Вона складається таким чином: на аркуші паперу схематично зображують всі поля сівозміни, проставляють їх нумерацію та зазначають культуру, що там вирощується, і в правому нижньому куті кожного поля позначають тип та бал забур'яненості.

В контурі кожного поля умовними позначеннями або відповідним кольором позначають переважаючі біологічні групи бур'янів і проставляють бал забур'яненості. Наприклад:

I 77	O 1 V 1 ~ 2 + 1	III 77 Цукрові буряки	V 77	O 3 V 3 ~ 1 + 1
II 77	O 0 V 0 ~ 1 + 1		O 2 V 2 ~ 1 + 1	VI 77
Однорічні трави			Кукурудза на силос	
Озима пшениця			Ячмінь	

де: о - малорічні однодольні

v - малорічні дводольні

~ - багаторічні кореневищні

+ - багаторічні коренепаросткові

Ділянки з найбільш злісними бур'янами, паразитами та карантинними виділяють окремо.

Можливий складний тип забур'яненості, який залежно від видового складу бур'янів полів розрізняють на:

Тип забур'яненості	Загальна кількість бур'янів		
	малорічних	кореневищних	коренепаросткових
1. Малорічний	80-90	5-10	5-10
2. Кореневищний	5-10	80-90	5-10
3. Коренепаростковий	5-10	5-10	80-90
4. Малорічно-кореневищний	25-30	70-75	-
5. Малорічно-коренепаростковий	25-30	-	70-75
6. Коренепаростково-кореневищний	-	70-75	25-30
7. Кореневищно-малорічний	70-75	25-30	-
8. Коренепаростково-малорічний	70-75	-	25-30
9. Кореневищно-коренепаростковий	-	25-30	70-75
10. Кореневищно-коренепаростково-малорічний	50-75	12-25	13-25
11. Малорічно-кореневищно-коренепаростковий	12-25	13-25	50-75
12. Малорічно-коренепаростково-кореневищний	12-25	50-75	13-25
13. Повний біологічно зрівноважений	30-33	30-33	30-33

До карти забур'яненості необхідно додавати списки найбільш розповсюджених бур'янів, так як належність їх до однієї біологічної групи не завжди співпадає із однаковими мірами боротьби.

4.2.3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ

3.1. Визначити економічну доцільність застосування гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур.

Економічна доцільність застосування гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур визначається шляхом порівняння величини врожаю збереженого від бур'янів до врожаю, яким відшкодовуються витрати пов'язані із застосуванням гербіциду.

Методика визначення економічної доцільності застосування гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур

Збережений урожай від наявних на полі бур'янів (Z_y) знаходять як суму збережених врожаїв від кожного виду бур'яну. Останнє розраховують шляхом множення кількості бур'яну окремого виду (K_B) на його шкодочинність ($Ш_B$). В цілому ж формула за якою ведуть підрахунок має наступний вигляд:

$$Z_y = \sum_1^n K_B * Ш_B$$

, де n - кількість бур'янів

Величина урожаю, яким необхідно відшкодувати витрати пов'язані із застосуванням гербіциду ($У_{О.В.}$), складає частку від ділення цих затрат ($З_{В.Г.}$) на ціну одного центнера основної продукції вирощуваної культури ($Ц_{Ц}$) і розраховується за формулою:

$$У_{О.В.} = З_{В.Г.} / Ц_{Ц}$$

Вважають, що внесення гербіциду є економічно доцільним в тому випадку, коли величина збереженого від бур'янів врожаю переважає урожай, який необхідно отримати для відшкодування витрат пов'язаних із внесенням агрохімікату.

3.2. Розробити систему хімічних заходів боротьби з бур'янами на полях сівозміни

На основі одержаних даних про забур'яненість посівів сільськогосподарських культур студенти розроблюють систему застосування гербіцидів у полях сівозміни. При цьому обов'язково слід звернути увагу на ефективність дії окремих гербіцидів, та їх післядію. Систему застосування гербіцидів подають у вигляді таблиці 25.

Таблиця 25

Система хімічних заходів боротьби з бур'янами в полях сівозміни та їх ефективність

№ поля	Площа посіву, га	Культура	Переважаючі види бур'янів	Назва гербіцидів	Доза		Строки і способи внесення	% загибелі бур'янів
					по діючій речовині	по препарату		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Після розробки проекту системи хімічних заходів боротьби з бур'янами студенти складають відомості потреби в гербіцидах на всю площу сівозміни.

Завершальним етапом виконання завдань з даної теми є ознайомлення з практичним внесенням гербіцидів на дослідних ділянках або на виробничих посівах сільськогосподарських культур, та приділення особливої уваги до техніки безпеки при застосуванні пестицидів.

4.2.4. РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ СІВОЗМІН

Використовуючи документацією ознайомитися з напрямком виробничої діяльності господарства (спеціалізацією), з експлікацією земельних угідь і планом трансформації їх (якщо такий є), визначити по картосхемі план земельного господарства, проглянути в натурі схеми сівозмін (записати схеми чергування культур по всіх типах сівозмін,

фактичне розміщення культур по полях в поточному році), ознайомитись з книгою історії полів.

Таблиця 26

Історія полів першої польової 6 пільної сівозміни

№ поля	Площа поля, га	Попередники			Забур'яненість (в балах)			Проведені роботи восени після збирання попередників			
		р.	р.	р.	Малорічні дводольні	Малорічні однодольні	Багаторічні дводольні	Багаторічні однодольні	Строк		Перелік робіт
									Місяць	Декада	
1.											
2.											
....											
Усього											

По кожній сівозміні скласти історію полів у вигляді таблиць: Історія полів (наприклад першої польової 6-ти пільної) сівозміни. Для цього користуються формою таблиці №1. В ній по кожному полю вказують попередників за три останні роки. У збірних полях показують які саме культури були та їх площу. Забур'яненість полів наводять за останній рік.

В таблицях по кожному полю дається перелік робіт восени після збирання останнього попередника (лушення, дискування, оранка, плоскорізний обробіток, та інше).

Порівнюючи фактичне розміщення культур за 3 останні роки та прийняті в господарстві схеми сівозмін надати висновок про дотримання схем сівозмін, і у разі їх недотримання вказати причини цього. На основі зробленого висновку надати пропозиції господарству щодо доцільності заміни культур в сівозмінах з метою удосконалення останніх.

НЕОБХІДНІ МАТЕРІАЛИ :

План - схема землекористування господарства, ґрунтові карти або матеріали обстеження ґрунтів, схеми сівозмін, удобрення, захисту рослин, книга історії полів, виробничі-фінансовий план, річні звіти.

5. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОХОДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Завдання 1. Агроекономічний аналіз діючої в господарстві системи землеробства

Зміст зазначеного аналізу включає вивчення землекористування, господарське та економічне оцінювання існуючої в господарстві. Дослідження структури земельних угідь проводять відповідно до показників зазначених в таблиці 1. Потрібну інформацію беруть з агрономічних документів: державний акт на земельну власність, експлікація земельних угідь, плани виробництва продукції рослинництва.

Після заповнення таблиці роблять висновок про назву системи землеробства, користуючись прийнятою термінологією (табл. 2), та визначають відповідність частки ріллі екологічній нормі, якою слід вважати 40 % від усієї території господарства.

Під час практики студенти роблять аналіз окремих ланок системи землеробства: системи сівозмін (схеми їх та стан освоєння), системи обробітку ґрунту в сівозміні, системи удобрення ґрунту, системи захисту від бур'янів тощо.

Господарське оцінювання системи землеробства визначають за фактичною середньою продуктивністю ріллі, тобто фактичною врожайністю основної і побічної продукції вирощених за останні три роки культур, у ц/га кормових одиниць у розрахунку на всю площу ріллі (табл. 3).

Завдання 2. Аналіз структури рослинницької галузі господарства та технологій вирощування сільськогосподарських культур

Студент-практикант знайомиться з структурою рослинницької галузі в господарстві і бере участь у таких заходах:

- у складанні та уточненні робочого плану весняної сівби, розробці технологічних карт вирощування зернових, технічних, та інших культур. Разом з агрономом господарства розробляє систему заходів щодо інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур;

- у визначенні якості посівного матеріалу, підготовці насіння для сівби, оцінювання стану посівів озимих культур, розробці заходів стосовно догляду за ними;

- у складанні плану використання органічних та мінеральних добрив відповідно до прийнятої в господарстві системи удобрення, підготовці добрив до внесення, отрутохімкатів та гербіцидів до протруєння насіння і боротьби зі шкідниками, хворобами та бур'янами;

- у визначенні оптимальних строків та способів сівби, норм висіву насіння, густоти стояння рослин у період сходів і перед збиранням, встановлення сівалок на норму висіву, перевірки їх на полі та в загінці;

- разом з агрономом визначає та уточнює графіки використання машино-тракторного парку та робочої сили, комплектування агрегатів.

Здійснює контроль за якістю польових робіт та бере участь у прийманні використаних робіт;

- разом з агрономом розробляє робочі плани стосовно догляду за посівами, контролює їх виконання, якість формування густоти стояння рослин;

- здійснює контроль за ростом та розвитком рослин і разом з агрономом проводить додаткові заходи з догляду за посівами;

- спостерігає за ходом досягання культур, визначає врожайність окремих культур та строки і способи їх збирання, розробляє маршрути руху збиральних агрегатів, знайомиться з роботою зерноочисного та сушильного пунктів;

- визначає засміченість та вологість зерна;

- знайомиться з системою зяблевого обробітку ґрунту. Вивчає особливості підготовки ґрунту до сівби озимих. Знайомиться з планом посівів озимих культур, уточнює строки, способи, норми висіву та глибину загортання насіння. Контролює якість сівби озимих культур;

- знайомиться з планом внутрішньогосподарського землекористування господарства, системою сівозмін, аналізує їх схеми, перехідні таблиці, стан їх освоєння, фактичне розміщення культур у полях сівозміни порівняно з ротаційними таблицями;

- знайомиться із книгою історії полів, порядком її заповнення та бере участь у її веденні;

- вивчає стан запровадження заходів щодо боротьби з ерозією ґрантів (ґрунтозахисні сівозміни, лісозахисні смуги, ґрунтозахисні способи обробітку ґрунту);

- вивчає стан заготівлі, зберігання, використання органічних і мінеральних добрив та пестицидів;

- дає кваліфікований аналіз технології та врожайності культур сівозміни. Для цього він здійснює фенологічні спостереження, встановлює густоту стояння рослин, визначає біологічний урожай і його структуру. Веде облік виконуваних агрозаходів, строки та якість їх проведення; встановлює відхилення в технології поточного року порівняно з технологічними картами; робить аналіз рівня врожайності в зв'язку з прийомами вирощування та погодними умовами вегетаційного періоду; дає критичні зауваження стосовно технологічних заходів; обґрунтовує матеріали своїх спостережень та обліків; викладає рекомендовані заходи, що, на думку студента, сприятимуть підвищенню продуктивності культур, технологію вирощування яких аналізує практикант.

Завдання 3. Система насінництва в господарстві

З метою поповнення теоретичних знань й опанування практичних умінь у галузі насінництва сільськогосподарських культур студент-практикант:

- вивчає систему насінництва в господарстві, знайомиться з його специфікою, особливостями технології вирощування сортового насіння, сортування, сушіння тощо на промисловій основі;

- знайомиться зі станом насінневих посівів, доглядом за ними, особливостями збирання та підготовкою до зберігання насіння;
- бере участь у визначенні сортозаміни та сортооновлення, розмірів страхових та перехідних фондів насіння, у відборі зразків насіння для контрольно-насінневої лабораторії;
- знайомиться з районованими та перспективними сортами, проводить економічне оцінювання їх вирощування у господарстві, відвідує сортодільниці, дослідні станції та інші наукові заклади;
- знайомиться зі станом виконання у господарстві обов'язкових правил у насінництві: додержанням просторової ізоляції, збереженням сортів від механічного засмічення, проведенням апробації сортових посівів;
- знайомиться з машинами і знаряддями, які використовуються під час вирощування, сушіння, протруювання, затарювання, транспортування насінневого матеріалу. Знайомиться з роботою насіннеочисних та калібрувальних заводів стосовно зернових, технічних культур;
- знайомиться з веденням у господарстві шнурової книги обліку сортового насіння.

Завдання 4. Стан реалізації продукції рослинництва, умов її зберігання та переробки

Під час виробничої практики студент повинен:

- ознайомитися з проектами реалізації рослинницької продукції, закладанням та зберіганням насіння;
- бере участь: в організації робіт щодо підготовки сховищ до зберігання; проведенні розрахунків потрібної ємності для розміщення запланованої для зберігання продукції;
- бере безпосередню участь в очищенні та сушінні зерна;
- разом з агрономом оцінює якість зерна, що надходить з поля від комбайнів, бере участь в оформленні акта оцінювання;
- бере участь у оформленні документів на партію зерна, що реалізується;
- разом з агрономом визначає строки збирання технічних культур оцінювання технічної стиглості (соняшнику);
- бере участь в організації доведення продукції технічних культур до реалізаційної якості, складанні документів на реалізовану продукцію;

Завдання 5. Стан забезпечення в господарстві безпеки життєдіяльності населення, охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії

а) Безпека життєдіяльності

Студент-практикант вивчає організацію цивільного захисту в господарстві, план заходів щодо захисту населення, посівів і продукції рослинництва в умовах надзвичайних ситуацій;

- уточнює відстань господарства від об'єктів масового ураження, небезпеку населення від затоплення, пожеж, забезпечення господарства мінеральними добривами, технічними і хімічними засобами захисту

рослин. Студент встановлює необхідність вапнування, гіпсування ґрунтів. Дає оцінку стійкості районованих сортів (гібридів) проти іржі, фітофторозу і т. інше.

б) Основи охорони праці

За період практики студент:

- вивчає стан охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії, структуру служби охорони праці, проведення інструктажів та навчання, складання та ведення основних документів з охорони праці, наявність інструкцій на робочих місцях, пропаганда охорони праці (наявність куточків та кабінетів з охорони праці);

- аналізує виробничий травматизм, звітність господарства з цього питання, дотримання норм і правил зберігання, транспортування, використання пестицидів, мінеральних добрив та інших хімічних матеріалів, забезпеченість працівників господарства засобами індивідуального захисту;

- спостерігає за виконанням правил безпеки під час виконання основних сільськогосподарських робіт (під час обробітку ґрунту, сівби і збирання зернових та інших культур, робота машин на схилах, на транспортних роботах та ін.);

- вивчає забезпечення господарства необхідними первинними засобами вогнегасіння. Аналізує дотриманням норм пожежної безпеки;

- вносить пропозиції до поліпшення умов праці та підвищення її безпеки, збирає матеріал для написання відповідного розділу дипломної роботи.

Завдання 9. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт

Завдання студенту з цього розділу передбачає вивчення таких питань:

- стан комплексної механізації процесів у рослинництві;
- ефективність використання машинно-тракторного парку.

Завдання 10. Соціально-історична практика

За період виробничої практики студент вивчає:

- історію господарства та його трудові здобутки;
- форми участі працівників господарства в державній та громадській діяльності;

- стан військово-патріотичного виховання;

- стан культурно-масової, спортивної та виховної роботи в господарстві;

- культові споруди на території населеного пункту, релігійні організації.

Завдання 11. Стан охорони природи в господарстві

За період практики студент-практикант знайомиться з організацією та реалізацією природоохоронних заходів в умовах господарства:

- наявність проектів природоохоронних заходів, їх фінансування;
- реалізація природоохоронних засобів у господарстві;
- стан зрошувальних та осушувальних систем;

- вміст гумусу та основних поживних речовин у ґрунтах господарства, стан біологічного захисту рослин;
- утилізація відходів рослинництва, підсобних та переробних підприємств приватного сектору;
- стан озеленення території господарства (вулиці, шляхи, бригадні стани; прифермські ділянки, житловий фонд працівників, соціально-культурні та побутові заклади);
- стан складів стосовно збереження мінеральних та органічних добрив, пестицидів і гербіцидів, пального й мастильних матеріалів;
- стан природних кормових угідь (луки, пасовища), боліт, ставків, лісів, лісосмуг, балок (окультурення їх, наявність чагарників, бур'янів, підсів трав, внесення мінеральних та органічних добрив, розорювання берегів річок і ставків, схилів пагорбів та балок, замулювання й заростання рослинністю водоймищ, вирубування лісів та лісосмуг, рівні ґрунтових вод тощо);
- ураженість земельної території водною та вітровою ерозією і заходи боротьби з нею;
- забрудненість важкими металами, радіонуклідами

6. СТРУКТУРА ЗВІТУ ПО ПРАКТИЦІ

На титульному аркуші вказуються також прізвища, імена та по батькові керівника від підприємства і від навчального закладу. Після титульного аркуша розміщується відгук (характеристика) керівника господарства про студента. Власне звіт має такий зміст (Додаток Б).

1. Природно-екологічна та економічна характеристика господарства.

1.1 Місце розташування господарства, зв'язок з адміністративними центрами, пунктами реалізації продукції.

1.2. Біокліматичні ресурси господарства.

1.2.1. Клімат господарства (назвати тип клімату, описати теплові ресурси, суми активних температур, указати надходження ФАР, показники зволоження території за ГТК, річну суму опадів, розподіл опадів за вегетаційними сезонами, характер рослинності. Дати агрономічну оцінку погодно-кліматичних умов. Для висвітлення питань використовуються матеріали ближчої до господарства метеорологічної станції).

1.2.2. Ґрунтові умови (рельєф місцевості, типи і відміни ґрунтів, структура ґрунтового вкриття, агрофізична та агрохімічна характеристика ґрунтів, оцінка родючості ґрунту в балах, відповідність їх вимогам вирощуваних у господарстві культур).

1.3. Загальна економічна характеристика господарства (загальна площа господарства, сільськогосподарських угідь; величина валової

продукції, трудові ресурси, основні засоби виробництва; спеціалізація господарства, організації праці, система оплати праці тощо).

2. Аналіз виробничої діяльності господарства

2.1. Співвідношення галузей та їх прибутковість (структура виробництва, вихід продукції на 100 га с.-г. угідь та ріллі, господарська собівартість, структура собівартості кожного виду продукції, рентабельність галузей).

2.2. Структура посівних площ та врожайність за останні три роки (розрахувати та порівняти з науково-рекомендованою структурою посівних площ)

2.3. Система сівозмін і стан їх освоєння (навести всі сівозміни господарства, фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки, встановити порядок чергування культур в сівозміні та причини відхилення від прийнятих схем сівозмін в рік проходження практики; оцінити стан освоєння сівозмін, указати, чи ведеться і який стан ведення книги історії полів).

2.4. Система обробітку ґрунту (навести систему обробітку в кожній сівозміні у вигляді таблиці і прокоментувати її за відповідністю вимогам культури та потребам захисту ґрунтів від ерозії. Розрахувати та зробити аналіз запасів продуктивної вологи в критичні фази розвитку вирощуваних культур; визначити та проаналізувати агрофізичні властивості (щільність, твердість...) ґрунту по полям місця проходження практики; на основі даних твердості та щільності ґранту зробити висновки про ефективність проведеного основного обробітку щодо формування оптимальних параметрів будови ґрунту (відсутність переущільнення ґрунту і «плужної підшви») та вказати якими будуть доцільними глибина та спосіб основного обробітку; оцінити ефективність протиерозійної ефективності застосовуваних систем обробітку ґрунту на базі практики (наявність мульчуючого покриву, змиву ґрунту, місць застоювання води).

2.5. Добрива (охарактеризувати стан виробництва місцевих органічних і сидеральних добрив, способи виробництва, зберігання і використання органічних добрив. Кількість внесення їх на 1 га сівозмінної площі і під окремі культури. Стан застосування мінеральних добрив: види, кількість, система використання, відповідність кількості використовуваних за останні три роки добрив планованій урожайності, внесенням на 1 га ріллі і під кожен культуру).

2.6. Насінництво (для господарств у яких ведеться насінництво)(в цьому розділі висвітлюються такі питання: сортовий склад основних польових культур, які вирощуються в господарстві; організація насінництва в господарстві; порядок забезпечення насінням, проведення сортозаміни та сортооновлення; організаційні та агротехнічні заходи по вирощуванню високоякісного сортового насіння; розміщення насінневих ділянок, проведення видових і сортових прополювань, забезпеченість зерноочисною технікою, критими токами і зерносховищами; стан і

порядок ведення документації по насінництву в господарстві; документація, яка супроводжує насінневий матеріал.

2.7. Система захисту рослин (провести облік забур'яненості полів по фазам розвитку вирощуваних культур та розробити (запропонувати) регламент заходів боротьби з бур'янами; встановити ефективність застосування фунгіцидів та інсектицидів у посівах сільськогосподарських культур).

2.8. Меліорація земель (указати площі меліорованих земель за видами меліорації, стан експлуатації меліорованих земель і меліоративних споруд; продуктивність меліорованих земель. Яка і на яких площах здійснена хімічна меліорація, розміри площ, які потребують хімічної меліорації у вигляді вапнування, гіпсування тощо).

2.9. Зберігання і переробка сільськогосподарської продукції (види продукції, яка зберігається в господарстві, способи зберігання рослинницької продукції харчового, технічного, насінневого призначення. Наявність стаціонарних сховищ продукції, режими зберігання, регулювання температури, вологості та інших факторів зовнішнього середовища. Споруди, установки, потокові лінії тощо для переробки сільськогосподарської продукції, способи переробки, розміри переробки, рентабельність).

2.10. Механізація, електрифікація і автоматизація в господарстві. (Кількість, якість, потужність засобів механізації, електрифікації та автоматизації, механізованість виробничих процесів у рослинництві й інших галузях, стан комплексної механізації технологій рослинництва; ефективність використання машинно-тракторного парку. Випадки застосування автоматизаційних процесів, технологій).

2.11. Основи охорони праці.

3. Технологія вирощування польових культур

Студент описує і критично аналізує технологію вирощування 2-3 найважливіших культур у господарстві за такою схемою:

1. Значення культури для господарства;
2. Розміщення культури у сівозміні, попередники;
3. Система обробітку ґрунту під культуру після різних попередників;
4. Система удобрення культури;
5. Сортовий склад;
6. Насінництво культури в господарстві;
7. Якість насіння, способи підготовки до сівби;
8. Строки, способи сівби, норми висіву, глибина сівби;
9. Догляд за посівами;
10. Збирання врожаю;
11. Первинна переробка і зберігання продукції;
12. Технологічна карта вирощування культури в господарстві;
13. Висновки і пропозиції господарству (недоліки в заходах вирощування культур і одержання продукції за поліпшеною

технологією).

4. Природоохоронні заходи в господарства та їх реалізація

Студент за період практики має проаналізувати стан природоохоронних заходів та дати критичну оцінку їх реалізації. Зробити аналіз впливу окремих галузей на довкілля.

Сформулювати пропозиції щодо загальних принципів охорони навколишнього середовища в межах господарства в рослинництві, переробних та допоміжних галузях, упорядкуванні населених пунктів та ін.

5. Наукова робота (індивідуальні завдання)

Написання цього розділу базується на результатах проходження навчально-науково-дослідної практики та виконанні індивідуальних завдань з наукових досліджень, які видаються науковим керівником. Цей розділ повинен включати: тему наукових досліджень; об'єкти дослідження Методику дослідження (схема досліду, розміри дослідних ділянок, захисних смуг). Методику проведення спостережень у досліді. Методику обліків урожаю. Результати досліджень повинні бути представлені коротко та підтверджені записами у польовому журналі студента.

6. Висновки та пропозиції

Висновки повинні випливати із основних положень, викладених у звіті. Вони дозволяють зробити чітку уяву про проходження студентом виробничої практики і оволодіння ним майбутньою спеціальністю. Тому їх слід подати у вигляді окремих і пунктів з послідовною нумерацією, що стосується кожного розділу і деяких найголовніших підрозділів звіту.

7. Список використаної літератури

До списку включаються лише ті джерела, якими студент користувався при написанні звіту.

Додатки до звіту включають такі документи і матеріали:

- щоденник (додаток А);
- характеристика з місця проходження практики, завірена підписом керівника господарства і печаткою;
- розміщується «Журнал спостережень та обліків у польовому досліді із сільськогосподарськими культурами» (Додаток Д)
- акт впровадження результатів своїх досліджень або інших новинок агротехніки у виробництво, завірений підписом і печаткою (якщо впровадження було);
- інші матеріали, що характеризують роботу студента в господарстві;
- допоміжні таблиці до окремих розділів;
- електронні таблиці (додаток В).

Правила ведення щоденника виробничої практики

Щоденник практики є звітним документом про виконання студентом програми практики. Щоденник друкується у форматі А5.

Записи в щоденнику практикант веде щоденно (додаток А), в яких вказується дата, назва технологічного процесу (роботи), в якому він

приймав безпосередньо участь, описуються головні складові елементи процесу (роботи): сорти, гібриди культур, попередники, якість підготовки і стан ґрунту, склад агрегату, змінна норма виробітку і фактично виконана робота за зміну, якість роботи, труднощі, недоліки в ході виконання та шляхи їх подолання відхилення у виконанні окремих технологічних процесів від рекомендованих тощо. Обов'язково вказати, що саме зробив практикант в організації вказаного технологічного процесу.

У випадках, коли через несприятливі погодні умови виконання програми практики у землеробстві стає неможливим, практикант повинен працювати зі звітами про виробничу діяльність господарства за минулі роки, книгою історії полів, рекомендаціями по раціональному використанню добрив та іншими матеріалами, які потрібні для написання звіту про практику тощо. А таких записів, як "Йшов дощ" в щоденнику не повинно бути.

Щоденник обов'язково регулярно підписується керівником практики, викладачем (з загальною оцінкою і зауваженнями), завіряється в кінці проходження практики керівником підприємства. Без щоденника, заповненого згідно з вимогами, звіт не приймається до захисту, тому що щоденник є основою написання всіх розділів звіту.

7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПО ПРАКТИЦІ

Після закінчення терміну практики студенти звітують про виконання програми та індивідуального завдання.

Форма звітності студента за практику — це подання письмового звіту, підписаного і оціненого безпосередньо керівником бази практики.

Письмовий звіт разом з іншими документами, встановленими Сумським НАУ (щоденник, характеристика), подають на рецензування керівнику практики від кафедри.

Звіт має містити відомості про виконання студентом усіх розділів програми практики та індивідуального завдання, висновки і пропозиції, список використаної літератури тощо. Оформлюють звіт за вимогами, що визначені у програмі практики.

Звіт, бажано у формі презентації, захищає студент перед комісією, призначеною ректором Сумського НА. До складу комісії входять, викладачі та керівники від бази практики.

Звіт є основним документом для оцінювання практики, у якому студент демонструє своє вміння аналізувати та оцінювати найважливіші наслідки господарської діяльності, природно-економічні умови, застосовувані на підприємстві, агротехнічні заходи і технології одержання високих урожаїв. Робить власні висновки і вносить конкретні пропозиції щодо кожного розділу роботи, а також з подальшого поліпшення роботи господарства.

Звіт ілюструється таблицями, рисунками, фотографіями, діаграмами, схемами, додатками (зразками документів, планові або нормативні

матеріали, бланки, форми тощо). Складається звіт у господарстві в період практики та перевіряється керівником від господарства; оформляється і представляється в зброшурованому вигляді. Він має бути написаний чітко, розбірливо, підписаний практикантом, керівником підприємства та завірений печаткою. Обсяг звіту - 50-60 сторінок формату А-4, правильно оформлений, завірений у господарстві, з характеристикою та щоденником передається на перевірку керівнику від навчального закладу і в разі позитивного висновку захищається студентом перед комісією.

Недопущений до захисту звіт студент переробляє. У разі незадовільного захисту або невиконання програми практики студент має пройти її повторно і написати та захистити звіт.

Комісія приймає диференційовану оцінку у студентів Сумського НАУ на початку наступного семестру.

Студента, який не виконав програму практики без поважних причин, відраховують з навчального закладу.

Якщо програма практики не виконана студентом з поважної причини, то навчальний заклад надає можливість студенту пройти практику повторно через рік. Можливість повторного проходження практики через рік, але за власний рахунок, надають і студенту, який на підсумковому оцінюванні отримав негативну оцінку.

Результат диференційованої оцінки за практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість і в залікову книжку студента за підписом голови комісії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Харченко О.В. Агроекономічні та екологічні аспекти встановлення оптимального рівня врожайності нових сортів сільськогосподарських культур / О.В. Харченко, В.І. Прасол, В.М. Кабанець, М.Г. Собко. – Суми: ФОП Щербина, 2017, – 151 с.
2. Харченко О.В. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня врожайності сільськогосподарських культур / О.В. Харченко, В.І. Прасол. С.М. Кравченко . – Суми: Університетська книга, 2014. – 239 с.
3. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. Та доп. / За ред. В.П. Гудзя. —К.: Центр учбової літератури, 2010 - 464с.
4. Загальне землеробство: Підручник / За ред. В.О. Єщенко. – Вища освіта, 2004. – 336 с.
5. Рубін С.С. Землеробство / С.С. Рубін, А.Г. Михайловський, В.П. Ступаков. – К.: Вища школа., 1980. – 245 с.
6. Практикум із землеробства / За ред.. М.С. Кравченка – К.: “Мета”, 2003. – 318 с.

ДОДАТКИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

_____ (вид і назва практики)
студента _____
_____ (прізвище, ім'я, по батькові)
Факультет агротехнологій та природокористування _____
Кафедра, циклова комісія землеробства, ґрунтознавства та агрохімії _____
освітній ступінь «Магістр» _____
напрямок підготовки _____
спеціальність «Агрономія» _____
(назва)
Ім курс, група _____

Студент _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

прибув на підприємство (організацію, установу)

„_____” _____ 20__ року

(підпис, печатка)

(посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

Вибув з підприємства (організації, установи)

„_____” _____ 20__ року

(підпис, печатка)

(посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та
природокористування
спеціальність 201 "Агрономія"

БІЛОЗІР ІГОР ЛЕОНІДОВИЧ

студент групи АГР 1401-1

ЗВІТ

про практику в _____

(назва господарства)

_____ району _____ області

з " _ " _____ 20__ р. по " _ " _____ 20__ р.

СУМИ – 20__

**ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ ВІДПОВІДНО ДО ПРОГРАМ ПРАКТИКИ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Економічна характеристика умов господарювання аграрного підприємства

Розміри сільськогосподарського підприємства в сучасний період залежать від забезпеченості земельними угіддями та можливостями їх оренди в селян-власників земельних ділянок, отриманих в приватну власність після проведення земельної реформи із розпаюванням і приватизацією землі.

Таблиця 1

Динаміка складу і структури земельних угідь

Види земельних угідь	2016 р.		2017 р.		2018 р.		Відхилення (+;-) 2018 р. в порівнянні з 2016 р., га
	га	%	га	%	га	%	
Загальна земельна площа		100		100		100	
Сільськогосподарські угіддя, всього							
у т.ч.: - рілля							
- сінокоси							
- пасовища							
- сади, ягідники, виноградники							
Площа лісу							
Ставки і водойми							
Інші види угідь							
Із загальної земельної площі знаходиться в оренді, всього							
у т.ч.: - с.-г. угіддя							
- рілля							
- сінокоси							
- пасовища							

Склад матеріально-технічної бази відіграє важливу роль в забезпеченні необхідними ресурсами та засобами виробництва. Для застосування високоінтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур необхідне повне забезпечення сільськогосподарською технікою, добривами, насінням, засобами захисту рослин, пально-мастильними матеріалами і т.д. та проведення агротехнічних операцій в найбільш сприятливі строки з метою одержання найвищого рівня урожайності.

Таблиця 2

Динаміка забезпеченості господарства основними засобами виробництва

Показники	2016р.	2017р.	2018р.	2018 р. у % до 2016 р.
1. Середньорічна чисельність тракторів, од. в. т.ч. за марками тракторів:				
2. Припадає на 1 трактор ріллі, га				
3. Середньорічна чисельність комбайнів, штук в. т.ч. за марками:				
4. Площа збирання на 1 комбайн, га: - зернозбиральний - бурякозбиральний - і т.д.				
5. Зібрано врожаю на 1 комбайн за сезон, т: - зернозбиральний - бурякозбиральний - і т. д.				
6. Сільськогосподарські знаряддя: - сівалки – всього, штук. в т.ч. по марках - ґрунтообробні агрегати – всього, штук в т. ч. по марках - оприскувачі – всього, штук в т.ч. по марках				
7. Кількість автомобілів - всього, штук в т. ч. по марках				
8. Зерносушилки – всього, штук в т. ч. по видах				
9. Складські приміщення – всього, штук в т. ч. по видах				

Рівень та виробничий напрямок спеціалізації підприємства визначають за структурою товарної продукції (таблиця 3). Структура товарної продукції визначається за питомою вагою кожного виду продукції (або галузі) в загальній їх вартості. Вона розраховується діленням виручки по кожному виду на загальну виручку і множенням на 100.

За економічним значенням галузі сільськогосподарського підприємства розподіляються на головні, розвинені та підсобні.

Головні галузі мають найбільшу питому вагу в структурі товарної продукції. Частка головної галузі в структурі грошових надходжень від реалізації товарної продукції повинна становити понад 20 %.

Розвинені галузі мають меншу частку в товарній продукції господарства: від 15 до 20%.

Виробничий напрямок спеціалізації підприємства визначається за назвами головних і розвинених галузей, наприклад: зерно-олійний із розвиненим виробництвом молока і картоплі (питома вага в структурі товарної продукції складає: зерно – 31%, соняшник – 23%, картопля – 17% і молоко – 19%).

Таблиця 3

Динаміка структури товарної продукції.

Продукція	2016р.		2017 р.		2018 р.		В серед. за 2016–2018 р.р.	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
Зерно Цукрові буряки ...і т.д..... Інші види продукції рослинництва								
Всього по рослинництву								
Молоко і т.д..... Інші види продукції тваринництва								
Всього по тваринництву								
Продукція переробних підприємств Роботи і послуги								
Разом по господарству		100		100		100		100

Основні показники економічної ефективності використання земельних ресурсів та виробничо-фінансової діяльності підприємства в цілому розраховуються і аналізуються з використанням показників, приведених в таблиці 4.

Таблиця 4

Основні показники діяльності підприємства

Найменування показників	2016р.	2017р.	2018р.	2018р. у % до 2016р.
1. Виробництво продукції на 100 га с.-г. угідь, ц: - молока - м'яса всіх видів - кормів, корм. од.				
2. Виробництво продукції на 100 га ріллі, ц: - зерна - (інших культур)				
3. Урожайність, ц з 1 га: - зерна - (інших культур)				
4. Чисельність працівників зайнятих в с.-г. виробництві, чол.				
5. Вартість товарної продукції - всього, тис. грн. в розрахунку на: - 100 га с.-г. угідь - 1 працівника				
6. Чистий прибуток - всього, тис. грн. в розрахунку на: - 100 га с.-г. угідь - 1 працівника				
7. Сукупний рівень рентабельності, %				
8. Норма прибутку, %.				

Рентабельність розвитку окремих галузей рослинництва і тваринництва визначається із використанням загальноприйнятої методики. За всіма видами продукції дані для заповнення колонок в таблиці 5: «Вироблено продукції», «Реалізовано

продукції», «Виручка від реалізації» і «Повна собівартість», - виписуються із річної звітності підприємства Ф -50 сг.

Прибуток визначається як різниця між виручкою і повною собівартістю продукції:

$$\text{Прибуток} = \text{Виручка} - \text{Повна собівартість}$$

Рівень рентабельності розраховується у відсотках від ділення прибутку на повну собівартість:

$$\text{Рівень рентабельності} = \frac{\text{Прибуток}}{\text{Повна собівартість}} \times 100$$

Таблиця 5

Рентабельність виробництва і реалізації продукції

Види продукції	Вироблено продукції, т	Реалізовано продукції, т	Виручка від реалізації, тис. грн..	Повна собівартість, тис. грн..	Прибуток, тис. грн.	Рівень рентабельності, %
Зернові - всього						
Кукурудза на зерно						
Соя						
Соняшник						
Ріпак						
Цукрові буряки						
Інші види продукції рослинництва						
Рослинництво - всього						
Молоко						
ВРХ						
Свині						
Вівці						
Яйця						
Птиця						
Інші види продукції тваринництва						
Тваринництво - всього						

В рослинництві важливу роль в економічній оцінці культур відіграють показники прибутковості в розрахунку на 1 гектар посівів (таблиця 6).

Таблиця 6

Економічна оцінка виробництва продукції рослинництва

Найменування продукції	Урожайність, ц/га	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість, 1 ц, грн..	Середня ціна реалізації 1 ц, грн.	Прибуток на 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Оз. пшениця						
Оз. жито						
Ячмінь						
І т. д. за видами продукції, яка вироблена в господарстві						

Сумський національний аграрний університет

(назва кафедри)

ЖУРНАЛ

спостережень і обліків у польовому досліді із сільськогосподарськими культурами

(назва досліді)

Місце проведення _____

Керівник досліді _____

Виконавці: _____

2018р.

Вступ

Журнал спостережень і обліків у польовому досліді належить до категорії первинних документів досліді. Являє собою форму придатну для роботи в польових умовах. На випадок втрати журналу в ньому необхідно вказати поштову адресу та телефони дослідника.

Журнал складається з п'яти розділів: перший - "Загальні відомості про дослід", другий - "Паспорт дослідної ділянки", третій - "Агротехнологія в досліді", четвертий - "Спостереження і обліки при дослідженні рослин", п'ятий - "Спостереження і обліки при дослідженні умов навколишнього середовища".

У розділі "Загальні відомості про дослід" подаються такі дані: місце досліді (область, район, господарство, сівозміна, номер поля), назва досліді, схема досліді, експлікація дослідної ділянки, схематичний план розміщення досліді.

У розділі "Паспорт дослідної ділянки" міститься інформація про історію дослідної ділянки, характеристика агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунту, фітосанітарного стану посівів.

У розділі "Агротехнологія в досліді" записують у хронологічному порядку всі роботи із закладання і проведення дослідів. У записах повинні відзначатися обсяг та якість виконаних робіт, використані інструменти та технічні засоби.

У розділі "Спостереження і обліки при дослідженні рослин" у хронологічній послідовності за відповідними формами записують всі результати інструментальних і візуальних спостережень, обліків і аналізів, які виконуються безпосередньо в полі або лабораторії.

У розділі "Спостереження і обліки при дослідженні умов навколишнього середовища" крім заповнення основних інформаційних таблиць, фіксують екстремальні атмосферні явища (град, злива, буревій, суховій, сильні приморозки тощо), випадки спалахів забур'яненості посівів, масового пошкодження рослин хворобами і шкідниками.

Для скорочення обсягу записів у журналі, назви варіантів, можна шифрувати літерами та цифрами, попередньо зазначивши їх повний інформаційний зміст.

Записи в журналі ведуться простим олівцем або кульковою ручкою. Всі виправлення обов'язково оговорюються: хто, коли і з якої причини їх зробив.

1. Загальні відомості про дослід

(схема дослідю, експлікація земельної площі дослідної ділянки, схематичний план розміщення дослідю)

1. Місце закладання дослідю _____

2. Культура _____

3. Сорт _____ репродукція _____

4. Рік закладання дослідю _____

5. Рік обліку врожаю _____

6. Назва теми і розділу _____

7. Назва дослідю _____

8. Керівник _____

9. Виконавці: _____

Схема дослідю:

Номер варіанта	Зміст варіантів
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Експлікація земельної площі дослідної ділянки:

Параметри	Параметри			
	Розміри, м		Кількість	Площа, м ²
	довжина	ширина		
Посівна ділянка				
Облікова частина ділянки				
Бокові захисні смуги ділянок				
Кінцеві захисні смуги ділянок				
Захисні смуги впродовж периметра дослідю				
Дороги між ярусами ділянок				
Загальна площа під дослідом				

Схематичний план розміщення досліду:

(на плані зазначити розміщення і нумерацію ділянок та повторень, сторони світу, напрям схилу, відстань від постійних точок на полі)



Площа ділянки:- _____ м², в тому числі облікової її частини - _____ м².

Повторність ____ кратна. Площа під дослідом - _____ га.

2. Паспорт дослідної ділянки

1. Назва угіддя, сівозміни, поля _____

2. Рельєф дослідної ділянки (рівний, підвищений, схил і напрямок схилу) _____

3. Грунт _____

4. Гранулометричний склад ґрунту _____

5. Глибина орного шару _____ см

6. Попередники їх удобрення та інші особливості технології вирощування

Рік	Культура	Урожайність, т/га	Внесення добрив із розрахунку на 1 га		Хімічна меліорація та інші особливості технології вирощування
			гній, т	НРК, кг д. р.	
20__					
20__					
20__					

3. Агротехнологія в досліді

3.1. Насіння (посівний, посадковий матеріал) і підготовка його до сівби

- а) сорт _____
- б) сортова чистота _____ % д) маса 1000 насіннин _____
- г) _____
- в) схожість насіння _____ % е) посівна придатність _____
- г) чистота насіння _____ % насіння _____
- Протруєння та інші види обробок насіння (препарат, доза, час, число, місяць)

3.2. Сівба (посадка)

- а) час сівби (число, місяць) _____
- б) спосіб сівби (посадки) _____
- в) норма висіву на 1 га, шт./кг _____
- г) марка сівалки _____
- д) глибина заробки насіння, см _____
- е) коткування, коли і яким котком _____

3.3. Удобрення

№ варіанта	Назва добрива	Вміст поживних речовин, %	Маса добрив		Час внесення (місяць, число)	Спосіб внесення (поверхнево в розкид, внутрішньо-ґрунтове)
			ц/га	кг/діл.		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

1.5. *Облік урожаю*

Варіант 1. Дата збирання _____

Варіант 2. Дата збирання _____

Показники	Повторність				еднє	Показники	Повторність				еднє
Площа ділянки, що підлягає збиранню, м ²						Площа ділянки, що підлягає збиранню, м ²					
Маса господарсько-цінної рослинної продукції з ділянки (ГЦРП), кг						Маса господарсько-цінної рослинної продукції з ділянки (ГЦРП), кг					
Маса основної частини ГЦРП, кг						Маса основної частини ГЦРП, кг					
Урожайність основної частини ГЦРП, ц/га						Урожайність основної частини ГЦРП, ц/га					
Вологість врожаю, %						Вологість врожаю, %					
Урожайність основної частини ГЦРП за стандартом вологості, ц/га						Урожайність основної частини ГЦРП за стандартом вологості, ц/га					
Збір побічної частини ГЦРП, кг						Збір побічної частини ГЦРП, кг					
Збір побічної частини ГЦРП з 1 га, ц						Збір побічної частини ГЦРП з 1 га, ц					

Рекомендована література для ведення «Журналу спостережень і обліків у польовому досліді із сільськогосподарськими культурами»

1. Вавилов П. П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. / Практикум по растениеводству. - М.: Колос, 1983. - 352с.
2. Гудзь В.П. та ін. Тлумачний словник із землеробства. - К.: Аграрна наука, 2005. - 220с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
4. Єгоршин О.О., Лісовий М.В. Математичне планування польових дослідів та статистична обробка експериментальних даних. - Харків, 2005. - 193с.
5. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур: Навчальний посібник для аграрних вузів. - К.: Урожай, 1994. - 208 с.
6. Макрушин М.М., Созінов О.О., Макрушина Є.Н., Созінов І.О. Підручник для аграрних вузів. Генетика сільськогосподарських рослин. - К.: Урожай, 1996,-319с.
7. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. - К.: Вища шк., 1994 - 335с.
8. Планирования и обработка данных сельскохозяйственного эксперимента. - Ч. 1. Принципы построения схем сельскохозяйственного эксперимента с анализом их качества / Сост.: А.А. Егоршин. - Вильнюс: МСХ Лит. ССР. - 1979.
9. Планирование и обработка данных сельскохозяйственного эксперимента. -Ч. 2. Оценка качества различных схем в реальных условиях полевого опыта. /Сост.: А.А. Егоршин. - Вильнюс: МСХ Лит. ССР. - 1979.
10. Проведение многофакторных опытов с удобрениями и математический анализ их результатов: Методические указания / Сост.: В.Н. Перегудов, Т.Н. Иванова, Т.К. Егорова и др.-М.: ВАСХНИЛ, ВИУА, - 1976.
11. Финни Д. Введение в теорию планирования экспериментов; Пер. с англ. -М.: Наука, 1970.-287с.
- Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. - М.: Мир, 1967.

Винос поживних речовин з урожаєм сільськогосподарських культур (кг) на 1 т основної продукції з урахуванням відповідної кількості побічної

Культура	Основні види продукції	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озима пшениця	Зерно	32	11	16
Яра пшениця	>>	42	11	5
Озиме жито	>>	29	12	21
Ярий і озимий ячмінь	>>	27	11	16
Овес	>>	32	14	28
Просо	>>	34	9	29
Сорго	>>	37	11	16
Гречка	>>	30	15	39
Вика	>>	65	14	16
Ріпак	>>	50	25	40
Соя	>>	72	14	20
Горох	Зерно	66	15	29
	Зелена маса	7	1,5	2
Люпин	Зерно	60	17	33
	Зелена маса	6	1,1	3
Кукурудза	Зерно	30	10	26
	Зелена маса	4,5	1	2,8
Льон-довгунець	Насіння	80	40	70
	Волокно	80	26	95
Коноплі	Насіння	43	23	26
	Волокно	200	62	100
Соняшник	Насіння	57	29	114
Цукрові буряки	Коренеплоди	5	1,3	5
Кормові буряки	Коренеплоди	4	1,2	5
Картопля	Бульби	5	2,2	8
Вико-овес	Зелена маса	2	1	4
Конюшина	Сіно	19	6	15
Люцерна	>>	26	6	15
Тимофіївка	>>	16	7	24

Коефіцієнти використання сільськогосподарськими культурами елементів
живлення з ґрунту за різного вмісту їх рухомих сполук, %

Культура	Вміст елемента живлення, мг/кг ґрунту								
	N _{легкогідр.}			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	до 50	50- 100	100- 150	до 50	50- 100	100- 150	до 50	50- 100	100- 150
	<i>Чорноземи і сірі опідзолені ґрунти</i>								
Озима пшениця	34	25	23	11	9	5	17	13	12
Озиме жито	20	16	13	7	6	5	11	10	10
Ярі зернові та кукурудза на силос	25	19	17	10	9	7	20	16	14
Гречка	16	12	11	7	6	5	19	16	14
Кукурудза на зерно	35	26	24	12	9	8	31	23	19
Буряк цукровий	33	30	27	10	9	8	33	30	30
Картопля	21	21	20	9	9	9	33	30	30
Соняшник, ріпак	38	32	25	23	16	12	75	65	50
Горох, соя	39	39	35	9	9	8	15	12	10
Багаторічні трави	19	12	12	8	5	5	17	11	10
	<i>Дерново-підзолисті ґрунти</i>								
Озима пш., оз. жито	32	24	23	10	8	8	14	12	11
Ярі зернові та кукурудза на силос	23	18	16	9	6	5	17	14	12
Гречка	10	8	8	6	6	5	10	10	10
Кукурудза на зерно	32	25	23	11	8	8	22	21	20
Картопля	29	23	23	12	10	10	37	37	37
Горох, соя	38	33	27	9	7	6	10	10	8
Люпин (зерно)	25	24	21	9	5	5	12	11	8
Люпин (зелена маса)	50	34	30	9	6	5	20	20	17
Льон (насіння)	16	8	7	6	5	5	5	5	5
Багаторічні трави	9	9	8	5	5	5	8	8	7

Коефіцієнти використання елементів живлення сільськогосподарськими
культурами з гною і мінеральних добрив, %

Добрива	Рік використання	Культура	N _{легкогідр.}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Органічні (гній, компости)	Перший	Зернові	20-30	25-35	50-60
		Просапні, овочеві	30-40	35-45	60-70
	Другий	Усі культури	12-15	15	25
Мінеральні	Перший	Зернові	40-60	18-20	40-60
		Просапні	50-65	18-22	40-55
		Овочеві	50-70	20-25	60-70
	Другий	Усі культури	10	15	10

**Харченко О.В.
Міщенко Ю.Г.
Масик І.М.
Прасол В.І.
Захарченко Е.А.
Давиденко Г.А.
Пшиченко О.І.
Сенченко Н.К.**

**Наскрізна програма практики і методичні вказівки до її виконання
студентами 1м курсу факультету агротехнологій та
природокористування освітнього ступеня «Магістр» спеціальності
201 «Агрономія»**

редакційно-видавничий відділ Сумського національного аграрного
університету,

м. Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160.

Підписано до друку: _____ 2018 р. Формат А5: Гарнітура TimesNewRoman

Тираж: _____ примірників Заовлення _____ Ум. друк. арк. _____