

Національна академія аграрних наук України
Інститут сільського господарства Карпатського регіону

ЗЕНОН ТОМАШІВСЬКИЙ, ГРИГОРІЙ КОНИК

**НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА
В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ**

Монографія

За науковою редакцією
професора З. М. Томашівського

Львів
СПОЛОМ
2020

Томашівський, Зенон Михайлович.

Наукові основи системи землеробства в західному регіоні України (текст): монографія / З. М. Томашівський, Г. С. Коник ; [за наук. ред. Томашівського З. М.]. – Львів : СПОЛОМ, 2020. – 286 с. ; табл. – Бібліогр.: с. 260–282 (252 назви).

Подано агрономічну характеристику ґрунтів, поширених в західному регіоні України, узагальнено результати багаторічних досліджень авторів та літературних джерел щодо змін показників родючості у поживному режимі ґрунту залежно від вивчаючих факторів і агрокліматичної характеристики умов вирощування післяжнивних культур.

Авторами обґрунтована доцільність запровадження вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й проміжних посівів у сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах західного регіону України з метою збагачення ґрунту на органічну речовину.

Багато уваги приділено ґрунтозахисним способам обробітку на мінеральних і торфоболотних ґрунтах, зокрема рекомендується запроваджувати мінімалізацію обробітку, яка забезпечує зниження енергетичних затрат шляхом зменшення глибини обробітку та поєднання кількох операцій в одному проході агрегату.

В західному регіоні України на значних площах проведена осушувальна меліорація. Застосовуючи прогресивну технологію вирощування сільськогосподарських культур, на осушених землях можна забезпечити отримання високих врожаїв.

Для фахівців сільського господарства, наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів.

Рецензенти:

*Лихочвор В. В. – завідувач кафедри технологій у рослинництві Львівського НАУ,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН*

*Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН від „2019 р., протокол №*

© Томашівський З. М., Коник Г. С., 2020

ISBN 978-966-919-597-5

© В-во "СПОЛОМ", 2020

ВСТУП

Успішний розвиток сільськогосподарського виробництва можливий лише на основі застосування зональних науково обґрунтованих систем землеробства, широкого впровадження у виробництво енергозберігаючих, ґрунтозахисних та індустріальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, здійснення комплексу заходів щодо підвищення родючості ґрунту, ефективного використання капіталовкладень, сільськогосподарської техніки, добрив та інших засобів.

Важливою ланкою в системі заходів щодо забезпечення високої культури землеробства, підвищення родючості ґрунту і урожайності сільськогосподарських культур є раціональний обробіток ґрунту, завдяки якому поліпшується його водний, повітряний, тепловий і поживний режими, регулюються в бажаному напрямку біологічні процеси і темпи мінералізації органічної речовини, знищуються бур'яни, хвороби і шкідники сільськогосподарських рослин, створюються умови для захисту ґрунтів від ерозії та проведення високоякісної сівби. Процеси ерозії ґрунту з кожним роком в Україні зростають. Особливо зріс змив ґрунту в останні десятиріччя через інтенсивне розорювання придатних для землеробства ґрунтів.

В Україні понад 15 млн га земель є еродованими, і ерозія продовжує наступати далі на кожний п'ятий гектар з тих, які наразі не зазнали її. Проте втрати гумусу на цих землях вже досягли 25–35 %. Щороку водною і вітровою ерозією в Україні виноситься в середньому 15 т/га, а в Україні – 740 млн т гумусу, 0,7 млн т рухомого фосфору та інші елементи живлення. Основною причиною такого становища є надмірна розораність земель (81–82 % усіх сільськогосподарських угідь, або близько 58 % усієї території). Загальні ж нормативи становлять розораність території 40–45 %, співвідношення екологічно сталих угідь (сіножаті, пасовища, ліси) до ріллі – не менше одиниці.

Для правильного вирішення питань обробітку ґрунту потрібні глибокі теоретичні знання вимог рослин до середовища, в якому вони вирощуються, закономірностей процесів, що протікають в ґрунті, і їх змін під впливом тих чи інших заходів обробітку. За останні роки обробіток ґрунту одержав свій подальший розвиток як у теоретичному, так і в практичному плані:

удосконалена система основного й передпосівного обробітків і обробітку під час догляду за посівами, доведена необхідність диференціації глибини й кількості обробітків у сівозміні, розроблена система ґрунтозахисного обробітку для районів, де проявляється водна та вітрова ерозія, широко почали впроваджувати мінімалізацію обробітку ґрунту [17, 18, 19].

В умовах західного регіону України значне місце у використанні сільськогосподарських угідь займають осушені землі. Однак неправильне використання меліорованих земель може призвести до їх збіднення, деградації, погіршення властивостей. Особливо це проявляється на осушених торфових ґрунтах.

Аналіз відповідності застосування меліоративних заходів природно-економічним умовам районів свідчить, що ґрунтово-рельєфні та кліматичні умови західного регіону України вимагають інтенсифікації землеробства на фоні додаткового регулювання водно-повітряного, поживного і теплового режимів.

Доведено, що сучасним зональним системам землеробства і прогресивним технологіям вирощування сільськогосподарських культур найбільш повно відповідає система диференційованого обробітку, залежно від властивостей ґрунту, його окультуреності, попередників, забур'яненості поля тощо, яка передбачає поєднання в сівозміні періодичних полицевих і безполицевих, а також глибоких, мілких і поверхневих обробітків [21, 43, 59, 87].

Результати наукових досліджень і практика передових господарств свідчить, що високу врожайність сільськогосподарських культур на староорних і осушених землях можна одержати за рахунок внесення достатньої кількості органічних і мінеральних добрив, правильного проведення хімічної меліорації, впровадження науково обґрунтованих сівозмін, ґрунтозахисного обробітку ґрунту, ефективних способів боротьби з бур'янами [87, 119, 122].

Творче використання рекомендацій зональних систем обробітку ґрунту на полях західного регіону України сприятиме подальшому підвищенню культури землеробства, збереженню ґрунту і розширеному відтворенню його родючості, зростанню врожайності вирощуваних культур при одночасному скороченні енергетичних, трудових і матеріальних затрат.

РОЗДІЛ 1. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

1. 1. Ґрунти Полісся

Своєрідна за природно-ландшафтними характеристиками поліська зона являє собою терасову знижену рівнину, що охоплює басейни рік Прип'яті, *середнього Дніпра*, середньої та нижньої течії Десни. В зону Полісся входить також Мале Полісся, що займає північну частину Львівської, Тернопільської та Хмельницької областей.

Площа Полісся займає понад 11 млн га, або 18 % усієї території України. Сільськогосподарські угіддя розміщено на площі 5,9 млн га, в тому числі рілля і перелоги – 3,9 млн га. Рівень розораності угідь – понад 49 %, що є найвищим показником серед аналогічних показників лісових зон розвинутих європейських країн.

За своєю структурною будовою ґрунтовий покрив Полісся надто складний, так і дуже частим чергуванням їх на відносно невеликих земельних ділянках. Воно являє собою низовину, виповнену водно-льодовиковими та річковими відкладами-пісками, супісками та зрідка суглинками [13, 43, 60].

Найбільш поширеними в цій зоні ґрунтами є дерново-підзолисті, дернові та болотні. Вони займають 85,2 % загальної площі громадських земель і 75,5 % їх орних земель (табл. 1). Переважний розвиток підзолистого, дернового і болотного процесів ґрунтоутворення зумовлювався переважанням безкарбонатних відкладів, значним зволоженням як поверхневими (550–700 мм атмосферних опадів за рік), так і підґрунтовими водами та суцільним вкриттям місцевості лісовою і лучно-болотною рослинністю в минулому.

Переважаючими тут є кислі дерново-підзолисті, часто глеюваті та глейові (перезволожені) піщані та зрідка легкосуглинкові ґрунти.

Вони вкривають 69 % території зони, 47,1 % площі громадських земель і 63,7 % орних земель.

Таблиця 1 – Ґрунти Полісся та їх відсоткове співвідношення
(Г. М. Самбур, А. І. Гуменюк, С. О. Скорина, І. А. Власюк, 1967)

Ґрунт	На всій території	На орних громадських землях
Дерново-підзолисті піщані	23,6	25,3
їх глейові відміни	5,0	4,9
Дерново-підзолисті (переважно супіщані)	23,5	38,4
їх глейові відміни	7,0	8,9
Світло-сірі та сірі опідзолені суглинкові та супіщані	6,4	11,6
Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені (переважно суглинкові)	3,8	7,0
Чорноземи глибокі та неглибокі мало гумусні суглинкові	0,7	1,4
Сірі та світло-сірі опідзолені солончакуваті (переважно суглинкові)	0,5	0,8
Перегнійно-карбонатні та чорноземи карбонатні на крейдяних мергелях суглинкові та супіщані	1,9	3,6
Дернові та лучні різного гранулометричного складу	22,6	10,9
Болотні	15,5	0,9
Торфовища (переважно низинні)	0,8	0,2
Незадерновані піски	1,5	0,1

Загальна площа орних дерново-підзолистих і дернових піщаних, супіскових і частково суглинкових ґрунтів України, що потребують вапнування, становить понад 1,9 млн. га. Рельєф Полісся утворився під безпосередньою дією льодовиків і їх талих вод. Більшу частину території зони займає Поліська низовина з долинами численних рік.

Клімат Полісся помірно-континентальний, з теплим і вологим літом і м'якою зимою. За рік випадає 570–650 мм опадів, причому більшість (близько 70 %) – у період з квітня по жовтень. Перевищення суми опадів за рік над кількістю вологи, що випаровується, створює промивний тип водного режиму на підвищених елементах рельєфу та призводить до заболочування понижених ділянок.

Внаслідок осушення, проведеного на великих площах Полісся, відбулися значні зміни його ландшафту: знизився рівень підґрунтових вод, посилились елювіальні процеси, змінився баланс вологи в ґрунтах. У зв'язку з цим змінилися умови ґрунтоутворення [1, 4].

У створенні ґрунтового покриву Полісся беруть участь три типи ґрунтоутворення: підзолистий, дерновий і болотний. Їх розвиток відбувається під впливом відповідних рослинних формацій: дерев'янистої, трав'янистої, лучної і болотної.

Залежно від ступеня розвитку і прояву дернового та підзолистого процесів дерново-підзолисті ґрунти поділяють на дерново-слабопідзолисті, дерново-середньопідзолисті та дерново-сильнопідзолисті.

Дерново-підзолисті ґрунти Полісся мають переважно легкий гранулометричний склад – це піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти, у яких кількість мулуватих часточок становить 2–15 %. Від гранулометричного складу ґрунтів залежать їх фізичні і агрохімічні властивості (табл. 2).

В умовах Полісся значні площі займають болотні ґрунти, які сформувалися при наявності надмірного зволоження під впливом болотного процесу ґрунтоутворення.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні і агрохімічні властивості найбільш поширених ґрунтів Полісся (за А. І. Гуменюком і М. В. Зубець та інші, 2010)

Ґрунт	Глибина, см	Гумус, %	рН сольової витяжки	Гідролітич- на кислот- ність	Сума увібра- них основ	Ступінь наси- чення основами, %	Вміст рухомих форм мг/100 г	
				мг-екв на 100 г ґрунту			P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дерново-підзолистий піщаний	0–15	0,61	4,4	2,13	3,76	64,0	10,2	4,1
	20–35	0,21	4,4	1,19	2,60	70,0	9,0	3,0
Те ж	0–10	1,36	5,2	2,10	3,45	62,0	10,2	4,1
	20–35	0,24	6,1	0,70	3,10	81,0	9,0	3,0
Дерново-підзолистий глейовий піщаний	0–17	0,90	4,0	2,95	1,27	30,1		
	25–35	0,20	4,3	1,80	0,80	30,8		
Дерново-підзолистий піщаний підстиляний крейдяним мергелем	0–14	1,33	5,8	0,77	1,96	71,8	2,0	14,5
	25–35	0,53	6,0	0,43	1,35	75,5	0,3	6,2
Дерново-підзолистий супісковий	0–20	1,29	5,5	1,27	5,10	76,4	14,9	8,5
	25–35	0,42	5,4	1,31	7,06	84,3	9,4	5,6

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дерново-піздолистий глинисто-піщаний	0–10	1,25	4,7	2,90	3,20	62,3		
	25–35	0,35	5,0	1,00	2,10	67,5		
Дерново-піздолистий супісковий	0–18	1,11	5,8	2,39	3,60	60,1		
	30–40	0,30	6,3	1,00	3,85	79,4		
Дерново-підзолистий глейоватий супісковий	0–23	1,52	4,6	3,39	3,40	30,0	11,3	6,9
	24–34	0,68	4,4	1,52	2,00	51,0	6,6	4,7
Дерново-підзолистий глейовий супісковий	0–20	1,45	4,9	2,80	3,83	57,7		
	20–40	0,54	4,5	1,28	2,45	66,2		
Сірий опідзолений пілувато-супісковий	0–20	2,20	4,6	3,28	9,55	75,7	11,6	12,0
	24–34	1,00	4,9	2,75	10,05	78,6	8,5	7,8
Дерновий глейовий супісковий	0–18	1,52	4,8	3,17	6,53	67,3		
	20–25	0,84	5,0	2,95	4,92	62,5		

Болотні ґрунти, залежно від походження, ботанічного складу рослин болота, з яких утворюється торф, рельєфу місцевості та інших ознак, поділяють на три основних типи: 1) низинні – осоково-очеретяні, зелено-мохові (гіпнові) і вільшаникові; 2) перехідні – осоково-сфагнові із сосною, пухівково-сфагнові, багрово-сфагнові болота.

На Поліссі найбільш поширені торф'яники низинні. Перехідні і верхові торф'яники зустрічаються дуже рідко (всього 5 % від площі всіх болотних ґрунтів). За потужністю торф'яного шару торф'яники поділяють на неглибокі (50–100 см), середньо глибокі (100–200 см), глибокі (200–400 см) і дуже глибокі (понад 400 см).

Торф'яники бувають слабо- і середньо розкладені. Слабо розкладений торф має ступінь розкладання не більш, ніж 20 %, середньо розкладений – 20–30, добре розкладений (гуміфікований) – 30–50, перегнійний – понад 50 %.

На Поліссі, крім названих вище ґрунтів, трапляються сірі лісові і опідзолені ґрунти. Вони утворились там, де ґрунтоутворювальною породою є лес. Оскільки головний ареал їх поширення – зона Лісостепу, то характеристика їх буде подана далі.

1.2. Ґрунти Лісостепу

Лісостепова зона займає 33,6 % території країни. Особливістю Лісостепу, який, головним чином, зумовлює різко відмінний від поліських і карпатських ґрунтовий покрив і природну рослинність, є майже суцільне поширення на межиріччях суглинкових карбонатних лесових відкладів, які слугують ґрунтоутворювальною породою.

Велика протяжність лісостепової зони визначає і різноманітність її природних умов. Клімат характеризується теплим літом і помірно холодною зимою. Континентальність клімату наростає з заходу на схід. Середньорічна кількість опадів на заході близько 700 мм, на сході зменшується до 430 мм. Різко зменшується також

тривалість безморозного періоду – до 250 діб на заході і до 180 діб на сході [58, 147].

Рельєф зони Лісостепу України досить різноманітний. Здебільшого це водно-ерозійний хвилястий рельєф: поверхня дуже розчленована глибокими ярами, балками, річковими долинами. Такий тип рельєфу добре виражений у районах Волино-Подільської, Придністровської та відрогам Середньоросійської височини.

Сучасний ґрунтовий покрив Лісостепу чітко відображає вплив природної рослинності на процес ґрунтоутворення: в районах, де були і є широколистяні ліси, сформувались сірі лісові ґрунти; там, де була поширена лучно-степова рослинність, сформувались чорноземи типові і вилугувані, і, нарешті, на тих ділянках, де тривалий час відбувалася зміна лісової рослинності на лучно-степову або навпаки, сформувались темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені.

Під покривом широколистяних лісів сірі лісові ґрунти сформувались при поєднанні двох процесів ґрунтоутворення: опідзолення і дернового. Якщо переважав перший процес, то утворювались світло-сірі і сірі лісові ґрунти, а якщо другий – темно-сірі опідзолені ґрунти.

Гранулометричний склад ґрунтів поступово змінюється від легких суглинків на півночі зони до середніх – на півдні.

Великої шкоди землеробству та іншим галузям народного господарства завдає поширена тут водна ерозія ґрунтів.

Світло-сірі і сірі лісові ґрунти не мають ознак чорноземів. Будова їх профілю більше подібна до будови профілю дерново-підзолистих ґрунтів. У них добре виражений процес опідзолення, а тому у профілі чітко спостерігається елювіально-ілювіальний тип розподілу речовин. Вміст гумусу в світло-сірих і сірих лісових ґрунтах вищий, ніж у дерново-підзолистих. Кількість його залежить від характеру рослинності і надходження в ґрунт органічних решток, а також від гранулометричного складу.

В Україні є 4,4 млн га світло-сірих і темно-сірих опідзолених ґрунтів та чорноземів опідзолених, що потребують вапнування малими дозами вапна. Більша частина площ цих ґрунтів знаходиться в лісостеповій зоні. Крім цього, тут є понад 900 тис. га інших видів ґрунтів, що потребують внесення вапнякових матеріалів.

У Лісостепу виділяється чотири провінції, а в останніх – ряд фізико-географічних областей і природних районів [4].

Західний (Волино-Подільський) Лісостеп – найскладніша і найрізноманітніша провінція Лісостепу. Рельєф хвилястий, густо- і глибоко розчленований балками і долинами річок. Клімат найбільш вологий в цій зоні (випадає 600–700 мм опадів за рік).

У ґрунтовому покриві переважають сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені, а в північно-західній частині провінції вони є пануючими. Неопідзолені та слабовилугувані чорноземні ґрунти трапляються там лише у вигляді окремих острівців.

Ґрунти Західного Лісостепу відзначаються високим ступенем вилугуваності від карбонатів і обмінного кальцію, а в зв'язку з цим і появою підвищеної ґрунтової кислотності. Агрохімічна характеристика цих ґрунтів подана у таблиці 3.

Із таблиці видно, що вони мають досить високий вміст гумусу, суму ввібраних основ, ступінь насичення основами та середньо і слабокислою ґрунтовою кислотністю.

Другою особливістю ґрунтового покриву цієї місцевості є значне поширення еродованих ґрунтів. Водна ерозія завдає тут великої шкоди землеробству.

Центральний (Правобережний) Лісостеп відзначається меншою зволоженістю (500–550 мм опадів за рік). Рельєф хвилястий, розчленований у південній частині і рівнинний, слабохвилястий на півночі.

Таблиця 3 – Фізико-хімічні властивості опідзолених ґрунтів Лісостепу

Ґрунт	Глибина, см	Гумус, %	рН сольової витяжки	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Ступінь насичення основами, %
				мг – екв на 100 г ґрунту		
Світло-сірий опідзолений глибоко вилугуваний легкосуглинковий	0–20	1,63	4,4	4,31	6,04	60,0
	20–35	0,52	4,2	5,90	5,14	51,0
Світло-сірий опідзолений легкосуглинковий	0–15	1,77	5,1	2,70	7,39	73,2
	18–28	0,96	4,5	3,30	6,81	67,4
Сірий опідзолений глибоко- вилугуваний легкосуглинковий	0–20	2,48	4,4	6,03	9,32	62,2
	35–45	1,70	4,3	6,64	9,48	58,8
Сірий опідзолений легкосуглинковий	0–25	1,39	5,2	2,63	6,68	71,7
	25–35	0,65	5,7	2,18	10,02	82,1
Темно-сірий опідзолений поверхнево оглеєний легкосуглинковий	0–25	2,70	5,1	5,45	10,46	65,8
	30–40	1,87	5,1	5,00	11,46	69,6
Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий	0–27	2,01	6,2	2,62	12,33	82,4
	30–35	1,50	6,0	1,86	14,39	88,5
Чорнозем опідзолений глибоко вилугуваний легкосуглинковий	0–23	4,44	5,4	5,54	18,42	76,8
	30–40	4,37	4,8	6,79	16,66	71,0
Чорнозем опідзолений середньосуглинковий	0–15	3,63	5,7	2,32	24,50	91,3
	25–35	3,12	5,8	1,94	24,00	92,5

На більшості південної частини провінції переважають опідзолені чорноземи та сірі опідзолені ґрунти. На південному заході в районі Вінниця – Жмеринка – Тульчин знаходиться величезний масив сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтів майже без жодної плями чорноземів [1, 4].

Лівобережний Лісостеп характеризується слабо хвилястим рельєфом і підвищеною континентальністю клімату. В ґрунтовому покриві переважають чорноземи типові. Площі сірих опідзолених ґрунтів, які потребують вапнування, невеликі. Ці ґрунти залягають переважно вздовж правих берегів річок. Значне поширення мають чорноземно-лучні, здебільшого солончакуваті та солонцюваті ґрунти. Східний Лісостеп – це крайня східна смуга Лісостепу, що знаходиться на західному схилі Середньоросійської височині відзначається неглибоким заляганням крейдових порід і хвилястим розчленованим рельєфом. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами типовими малогумусними в північній частині та середньогумусними в південній. Опідзолені чорноземи та сірі опідзолені ґрунти, які потребують вапнування, мають острівне поширення.

У степовій зоні України поширені чорноземи звичайні, чорноземи південні та каштанові ґрунти, яким властиві високий ступінь насиченості основами, нейтральна та близька до неї реакція. У зв'язку з цим вони не потребують вапнування. Лише чорноземно-лучні осолоділі ґрунти та *глессолоді степових подів* мають кислу реакцію. Однак питання доцільності їх вапнування недостатньо вивчене.

1.3. Ґрунти передгірних і гірських районів Карпат

Райони українських Карпат займають 5 % території Країни. Це складна і дуже різноманітна за природними умовами зона. Її ґрунтовий покрив представлений, головним чином, кислими

дерновими опідзоленими, дерново-підзолистими, бурими лісовими і буроземно-підзолистими ґрунтами (табл. 4).

Таблиця 4 – Ґрунти передгірних і гірських районів Карпат та їх відсоткове співвідношення (за Г. М. Самбур, А. І. Гуменюк, С. О. Скорина, І. А. Власюк, 1967)

Ґрунт	На всій території	На орних громадських землях
Дерново-підзолистий та буроземно-підзолисті, здебільшого поверхнево оглеєні	23,6	37,1
Дернові опідзолені	12,8	25,1
Бурі лісові (гірські)	34,5	12,7
Дерново-буроземні	16,1	9,9
Дернові та лучні	10,6	14,4
Гірські лучні	0,6	0,3
Лучно-болотні та болотні	1,1	0,5
Торфоболотні та торфовища	0,5	—

З усіх природних зон України райони Карпат відзначаються найбільшим відносним поширенням кислих ґрунтів і найвищим ступенем їх кислотності. Якщо в цілому в країні орні землі з кислими ґрунтами, що підлягають вапнуванню, становить 24 %, то в районах, де поширені кислі ґрунти – близько 40 %, а в передгірних і гірських районах Карпат – понад 80 %. Крім орних земель, тут вимагають вапнування на великих площах і ґрунти сіножатей та пасовищ. Вапнування ґрунтів у цій зоні поряд з осушувальною меліорацією є передумовою високої ефективності всіх агротехнічних заходів.

Карпатську лучно-лісову зону України поділяють на чотири основні фізико-географічні області.

Передкарпаття являє собою природний район Карпатської лісо-лучної зони (смуга змішаних лісів і луків). У смузі Передкарпаття

знаходиться 16,3 % території Львівської, 36,4 % – Івано-Франківської і 16,9 % – Чернівецької областей.

Ґрунтовий покрив формувався тут у минулому під пологом лісу, а на пониженнях – під лучною трав'янистою рослинністю. Тому основними типами ґрунтів є дерново-підзолисті і дернові. Поширене явище накладання підзолистого процесу на дерновий і дернового на підзолистий, наслідком чого є дернові опідзолені і підзолисто-дернові ґрунти. Поширені також ґрунти болотного типу.

За рельєфом Передкарпаття неоднорідне. Більшу частину його території займають хвилясті межиріччя [1, 4, 43].

Основними генетико-виробничими групами ґрунтів є:

- 1) дерново-підзолисті поверхнево оглеєні;
- 2) дернові опідзолені різною мірою глеюваті;
- 3) лучні та дернові;
- 4) болотні.

Дерново-підзолисті поверхнево оглеєні ґрунти тут найбільш поширені складають фон ґрунтового покриву. Вони залягають майже на всіх вододільних просторах і схилах, сформувавшись на делювіальних і давніх алювіальних, рідше лесоподібних безкарбонатних суглинках. Глибина їх верхнього перегійно-елювіального горизонту, здебільшого, становить 20–25 см, збігаючись з глибиною орного шару [1].

За гранулометричним складом ці ґрунти здебільшого пилувато-легкосуглинкові, безструктурні і запливають після обробітку. Вони містять мало гумусу (переважно в орному шарі), ненасичені основами, в зв'язку з чим середньо- і сильнокислі. Аналізи підтверджують у них значну кількість шкідливих для рослин сполук алюмінію і малу кількість доступних для рослин сполук фосфору і азоту (табл. 5).

Таблиця 5 – Фізико-хімічні властивості найбільш поширених ґрунтів передгірних і гірських районів Карпат

Ґрунт	Глибини, см	Ґумус, %	рН сольової витяжки	Гідролітич- на кислот- ність	Сума увібра- них основ	Ступінь наси- чення основами, %	Рухомий алюміній мг на 100 г ґрунту
				мг-екв на 100 г ґрунту			
1	2	3	4	5	6	7	8
Передкарпаття							
Дерново-підзолистий поверхнево оглєсний суглинковий	5–15	2,42	4,7	5,07	5,45	57,1	0,9
	22–32	0,80	4,0	5,95	5,55	48,2	12,3
Те ж	0–16	2,73	4,2	12,25	7,05	36,6	–
	15–30	1,14	4,2	13,65	8,76	39,0	–
Дерновий глибокий опідзолений піщано- легкосуглинковий	0–15	1,82	4,6	5,40	4,67	46,1	–
	25–30	1,01	4,8	4,50	5,27	53,0	–
Гірські райони Карпат							
Бурий лісовий легкосуглинковий (поле)	0–16	1,94	4,0	12,15	10,96	47,4	–
	20–30	1,66	4,5	10,42	7,66	57,6	–

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Бурий лісовий легкосуглинковий (поле)	0–19	3,12	4,3	6,42	4,60	41,8	14,6
	35–45	1,21	4,3	6,42	4,00	38,4	25,4
Дерново-буроземний легкосуглинковий (поле)	0–22	3,84	4,4	6,04	15,05	71,0	–
	24–34	1,25	4,2	4,57	9,86	69,0	–
Бурий лісовий суглинковий (ліс)	0–10	5,01	4,0	12,30	8,10	40,0	23,4
	20–27	1,55	4,4	5,30	0,10	49,0	18,0
Закарпатське передгір'я							
Буроземно-підзолистий глеюватий суглинковий	0–18	2,76	4,1	6,40	8,86	58,0	0,36
	20–30	0,98	4,1	6,92	8,50	57,0	14,49
Буроземно-підзолистий поверхнево оглеєний легкосуглинковий	5–15	2,34	4,0	5,32	3,12	36,9	8,40
	25–35	1,00	4,0	4,50	3,96	46,8	10,60
Закарпатська рівнина (низовина)							
Дерновий глибокий опідзолений суглинковий	0–10	2,00	5,1	3,70	9,40	71,7	–
	16–26	2,20	5,1	3,93	9,20	70,0	–
Дерновий глибокий опідзолений легкосуглинковий	0–10	1,60	4,5	4,50	6,80	60,0	–
	35–45	0,80	4,4	4,40	7,50	63,0	–
Дерновий глейовий суглинковий	5–15	1,50	4,9	5,00	18,60	79,0	2,10

Передкарпаття – помірно тепла і волога місцевість, проте ґрунтовий покрив тут не зовсім сприятливий для сільського господарства. Особливістю цих ґрунтів є поверхнева оглеєність внаслідок їх поверхневого перезволоження, що виникає періодично, переважно навесні чи влітку в надто вологі роки, які тут часто спостерігаються.

Внаслідок згаданих вище ґрунтово-кліматичних умов, на низових і улогових хвилястих міжріччях залягають дернові опідзолені, переважно суглинкові, рівною мірою оглеєні і кислі ґрунти, а також дернові та болотні ґрунти [4].

Підтвердженням того, що тут є значне поширення з високим ступенем кислотності ґрунтів міжрічкових просторів Передкарпаття, є дані Івано-Франківської обласної зональної агрохімічної лабораторії про ґрунти Коломийського району цієї області. В цьому районі середньо і дуже кислі ґрунти займають 76 % загальної площі орних земель господарств, причому понад 50 % припадає на землі з дуже кислими ґрунтами; слабо кислі ґрунти становлять 17 %, а нейтральні – лише 7 %.

Гірські райони Карпат – волога і досить холодна смуга цієї зони. Гірський рельєф зумовлює вертикальну поясність кліматичних і інших природних умов (річна кількість опадів становить від 800 до 1500 мм).

Загальна площа гірських районів Карпат становить 19,5 тис. км². Тут знаходиться 18,6 % території Львівської, 37,5 % Івано-Франківської, 15,8 % Чернівецької і 65,9 % Закарпатської областей.

Ґрунти цієї місцевості утворилися на продуктах звітрювання корінних порід пісковиків, глинистих і зрідка мергелястих сланців, які називають карпатським флішем.

Переважаючим типом ґрунтів є буроземи. Деяке поширення мають гірсько-підзолисті, гірсько-лучні та торфоболотні ґрунти.

Бурі лісові ґрунти (буроземи) є переважаючими до верхньої межі лісів. Властивості цих ґрунтів дуже різні і залежать від характеру

грунтоутворювальної породи, умов залягання та рельєфу, висоти над рівнем моря, природної рослинності, ступеня окультурення.

На вододілах і крутих схилах, де ці ґрунти утворилися на грубощербистому ілювії карпатського флішу, вони неглибокі (профіль менше 40–50 см), малогумусні грубощербисті і різною мірою змиті.

Загальною особливістю буроземних ґрунтів є їх висока кислотність і незадовільний режим фосфорного живлення. Ці негативні властивості зростають із збільшенням висоти місцевості і згасають у міру окультурення ґрунту. Так дерново-буроземні ґрунти однієї і тієї ж смуги найбільш кислі і бідні на доступні для рослин фосфати під пасовищами і сіножатями, менше – на періодично розорюваних землях і найменше – на систематично і давно розорюваних землях. Порівняно, найменш кислотними і найбільш родючими є здавна розорювані дерново-буроземні та бурі лісові опідзолені суглинкові і супіскові слабощербисті ґрунти річкових заплав і давніх терас нижнього поясу гір.

Найбільш родючими, але малопоширеними тут є лучно-буроземні ґрунти, які зустрічаються на зернистих заплавах річок (табл. 5).

Основними заходами підвищення продуктивності буроземних ґрунтів є вапнування, фосфоритування, внесення добрив і сівба кормових бобових культур.

Закарпатське передгір'я за своєю природою різко відрізняється від Передкарпаття. Якщо останнє являє собою досить однорідну височину, яка відділяється від гір уступом, то Закарпатське передгір'я є типовим передгір'ям – перехідною від гір до закарпатської рівнини вузькою смугою, яка різко відрізняється від Передкарпаття і своїм теплим кліматом. Загальна його площа становить приблизно 2 тис. км², або 17 % Закарпатської області. Воно охоплює вузьку

смугу Ужгород-Хустського вулканічного низькогір'я та Іршавську терасову котловину.

Ґрунти досить однорідні і представлені переважно типом буроземно-підзолистих, деяке поширення мають дерново-буроземні опідзолені та дерново-буроземні підзолисті. Буроземно-підзолисті ґрунти залягають майже на всіх вододілах, схилах і давніх терасах річок.

Глибина верхнього перегнійно-слювіального горизонту коливається в межах 20–35 см. За гранулометричним складом ці ґрунти середньо суглинкові.

Здебільшого буроземно-підзолисті ґрунти Закарпатського передгір'я тією чи іншою мірою оглеєні, що є зовнішнім виявленням їх перезволоження. За цією важливою з виробничої точки зору ознакою вони поділяються на такі групи: а) оглеєні і слабооглеєні (глеюваті); б) поверхнево оглеєні; в) сильно оглеєні (глейові).

Сильно оглеєні (глейові) буроземно-підзолисті ґрунти залягають на мало стічних і безстічних рівнинах. Вони оглеєні як поверхнево, так і під впливом ґрунтових вод. Це ґрунти низькопродуктивних (ситникових) сіножатей.

Всі види буроземно-підзолистих ґрунтів є малогумусними і кислими. Основними заходами підвищення їх родючості є регулювання поверхневого стоку меліоративними і агро меліоративними засобами, вапнування, внесення добрив і сівба вологолюбних бобових культур.

Закарпатська рівнина (низовина) – це частина притисенської терасової алювіальної рівнини загальною площею понад 2 тис. км², що становить понад 17 % території Закарпатської області [1, 4].

Закарпатська рівнина (низовина) являє собою тераси р. Тиса та її приток. Тут розвинений мікрорельєф у формі неглибоких западин, різних за розміром і формою. Це найтепліша частина зони Карпат (середньорічна температура повітря коливається від 9,2 до 9,8°C).

Ґрунтовий покрив, як і в попередній області, досить однорідний. Поширені, головним чином, кислі дернові глибокі опідзолені суглинкові ґрунти на алювіальних відкладах. Вони залягають на всіх рівнинах і дещо підвищених елементах рельєфу, створюючи фон ґрунтового покриву. Невеликі площі займають дернові та лучні не опідзолені і болотні ґрунти. Переважна частина площ ґрунтів Закарпатської низовини періодично чи постійно зволожується підґрунтовими водами, тому вимагає осушення.

1.4. Поживний режим ґрунту

Для з'ясування цього питання розглянемо два варіанти поживного режиму з різною реакцією ґрунтового середовища, кожен з яких має свої особливості. Так, наприклад, у всіх кислих ґрунтах є загальні негативні особливості щодо забезпечення рослин мікро- і макроелементами протягом вегетації. Внаслідок промивного (періодично промивного) водного режиму в них переважає низхідний рух легкорозчинних сполук, серед яких солі кальцію, магнію, азоту та калію, що вимиваються в підґрунтові води і виносяться в річки та озера. І якщо кальцію, а в більш зв'язаних ґрунтах і магнію, вистачає для живлення рослин, то дефіцит азоту та калію призводить до різкого зниження врожаїв. Не вимиваються лише сполуки фосфору, але в дуже кислих ґрунтах цей елемент зв'язується у важкорозчинні і малодоступні для рослин солі алюмінію, заліза. Крім того, засвоєнню рослинами азоту, фосфору та калію також заважають надмірні кількості алюмінію, заліза і марганцю [182, 184, 187].

Потенційна родючість ґрунтів, значною мірою, характеризується вмістом гумусу і валових форм поживних речовин і, перш за все, – азоту, фосфору та калію. За цими показниками ґрунти дуже відрізняються один від одного (табл. 6).

Таблиця 6 – Вміст валових форм поживних речовин у кислих ґрунтах (за даними лабораторії агроґрунтознавства УНДІЗ)

Ґрунти	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дерново-підзолисті глинисто-піщані (зв'язанопіщані)	0,03–0,04	0,04–0,05	0,63–0,8
Дерново-підзолисті супіщані	0,04–0,06	0,065–0,075	1,0–1,2
Дерново-підзолисті легкосуглинкові	0,06–0,08	0,075–0,085	1,4–1,6
Світло-сірі опідзолені крупнопилювато-легкосуглинкові	0,12–0,17	0,09–0,11	1,4–1,5
Сірі опідзолені крупнопилювато-легкосуглинкові	0,15–0,25	0,10–0,12	1,6–1,8
Темно-сірі опідзолені і чорноземи опідзолені крупнопилювато-легкосуглинкові	0,18–0,30	0,11–0,13	1,7–1,9
Буроземні багатогумусні	0,3–0,5	0,25–0,35	не визначали
Буроземи малогумусні	0,15–0,24	0,07–0,12	не визначали
Дерново-буроземні	0,2–0,3	0,06–0,70	не визначали
Підзолисто-буроземні	0,07–0,12	0,05–0,10	не визначали

Забезпечення ґрунтів валовими формами поживних речовин, і, зокрема, азотом, коливається в орному шарі від **1 % (дерново-підзолисті, глинисто-піщані) до 15 т/га** (багатогумусні буроземи).

Чим більше містить ґрунт гумусу і валових форм поживних речовин, тим вища його потенційна родючість, але ефективна родючість залежить від вмісту рухомих форм, їх кількість не завжди прямо залежить від вмісту валових форм.

Динаміка рухомих форм азоту. Вапнування значно впливає на азотний режим ґрунту. При слабокислій і нейтральній реакції інтенсифікуються процеси мінералізації органічної речовини і

вивільнюються додаткові кількості неорганічних форм азоту. Крім цього, посилюється діяльність нітрифікуючих бактерій, внаслідок чого збільшується вміст нітратів у ґрунті [14, 86].

Дослідження з вивчення впливу окремого і сумісного внесення вапна, гною і мінеральних добрив на продуктивність сільськогосподарських культур проводив З. М. Томашівський (1980) у стаціонарному досліді на осушених землях. Нітрати в ґрунті визначали в сівозміні на четвертий рік після внесення вапна під картоплю по чотирьох строках за вегетаційний період у другій декаді кожного місяця (табл. 7).

Таблиця 7 – Динаміка вмісту азоту в шарі ґрунту 0–20 см (в мг NO_3 на 100 г ґрунту) під картоплею (середнє за 1976–1978 рр.)

Ґрунт	Строки визначення			
	травень	червень	липень	серпень
Без добрив (контроль)	1,15	1,43	1,16	0,74
CaCO_3 1,0 н. г. к	1,73	1,90	1,42	0,93
НРК	1,95	2,24	1,78	1,04
Гній	2,80	3,32	2,57	1,15
НРК + CaCO_3 1,5 н. г. к	3,30	3,57	2,70	1,23
НРК + CaCO_3 1,0 н. г. к	3,15	3,31	2,43	1,12
НРК + CaCO_3 0,5 н. г. к	3,02	3,25	2,16	1,00
НРК + гній	3,48	4,03	3,00	1,40
НРК + гній + CaCO_3 1,5 н. г. к	3,84	4,25	3,52	1,76
НРК + гній + CaCO_3 1,0 н. г. к	3,77	4,17	3,25	1,60
НРК + гній + CaCO_3 0,5 н. г. к	3,51	3,92	3,10	1,43

Одержані результати вказують на те, що процеси нітрифікації найбільш інтенсивно проходять на ділянках, де були внесені вапно, гній і мінеральні добрива. Поєднання вапна з мінеральними добривами також сприяло збільшенню вмісту нітратів в ґрунті, але значно меншою мірою, ніж за сумісного внесення їх із гноєм.

Поєднання гною з мінеральними добривами або внесення тільки гною, сприяло значному підвищенню вмісту нітратів у ґрунті. Із одержаних результатів також видно, що на всіх варіантах кількість нітратів була більшою, ніж на контролі (без добрив). Крім цього, проведеними дослідженнями встановлено, що протягом вегетаційного періоду вирощування картоплі вміст нітратів був неоднаковим. З настанням найбільш інтенсивного росту рослин картоплі (четвертий строк визначення), а також за несприятливих кліматичних умов (зменшення суми позитивних температур), кількість нітратів у ґрунті різко зменшувалася. На варіантах з внесенням високих норм вапна (1,0–1,5 н. г. к) вміст нітратів у ґрунті досягав максимуму.

Інтенсивність нітрифікуючих бактерій, а разом з тим і кількість утворених нітратів зростає в міру зниження кислотності ґрунту під впливом вапна і інших добрив.

Динаміка рухомого фосфору в ґрунті. Вивчення впливу норм вапна на динаміку рухомого фосфору в межах вегетаційного періоду і після збирання врожаю сільськогосподарських культур в сівозміні проводили в стаціонарному досліді.

На динаміку вмісту рухомого фосфору в ґрунті, залежно від роздільного і сумісного внесення норм вапна, гною і мінеральних добрив протягом вегетаційного періоду, проводили дослідження на четвертий рік їх взаємодії з ґрунтом (табл. 8).

Таблиця 8 – Динаміка вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–20 см (в мг P_2O_5 на 100 г ґрунту) під картоплею (середнє за 1976–1978 рр.)

Варіант	Строки визначення			
	травень	червень	липень	серпень
1	2	3	4	5
Без добрив (контроль)	4,92	5,17	5,30	5,20
$CaCO_3$ 1,0 н. г. к	5,18	6,03	6,42	6,05
НРК	5,10	5,45	6,05	5,85

Продовження таблиці 8

1	2	3	4	5
Гній	5,56	6,05	6,50	6,03
НРК + CaCO ₃ 1,5 н. г. к	6,53	7,55	7,95	7,75
НРК + CaCO ₃ 1,0 н. г. к	6,30	7,40	7,70	7,30
НРК + CaCO ₃ 0,5 н. г. к	6,05	7,23	7,60	7,10
НРК + гній	6,85	7,00	7,25	6,85
НРК + гній + CaCO ₃ 1,5 н. г. к	7,58	9,75	10,45	9,55
НРК + гній + CaCO ₃ 1,0 н. г. к	7,20	9,50	10,15	9,20
НРК + гній + CaCO ₃ 0,5 н. г. к	7,00	9,00	9,60	9,02

Крім визначення вмісту рухомого фосфору в ґрунті, залежно від норм вапна протягом вегетації картоплі, на четвертий рік дії вапна було проведено дослідження з вивчення його вмісту після збирання врожаю сільськогосподарських культур першої і другої ротації семипільної сівозміни (табл. 9).

Таблиця 9 – Динаміка вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–20 см (в мг Р₂О₅ на 100 г ґрунту) залежно від року дії вапна в 6-пільній сівозміні (середнє за 1973–1982 рр.)

Варіант	До за- ладки дослідку	Рік дії вапна					
		1	3	5	7	9	12
1	2	3	4	5	6	7	8
Без добрив (контроль)	4,70	4,75	4,90	4,95	5,05	5,03	4,90
CaCO ₃ 1,0 н. г. к	4,46	4,60	5,40	5,95	5,85	5,80	5,70
НРК	4,63	4,74	5,10	5,20	5,15	5,30	5,20
Гній	4,55	5,71	5,40	5,75	5,65	5,54	5,35
НРК + CaCO ₃ 1,5 н. г. к	4,72	5,90	7,50	8,45	6,55	8,10	8,05
НРК + CaCO ₃ 1,0 н. г. к	4,62	5,35	7,30	8,15	8,20	7,95	7,70
НРК + CaCO ₃ 0,5 н. г. к	4,58	5,20	7,00	8,00	7,50	7,15	7,00
НРК + гній	4,71	5,96	6,40	6,55	6,50	6,40	6,45

Продовження таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7	8
НРК + гній + CaCO_3 1,5 н. г. к	4,57	6,45	9,47	9,75	9,85	9,50	8,95
НРК + гній + CaCO_3 1,0 н. г. к	4,63	6,15	9,10	9,30	9,15	8,75	8,05
НРК + гній + CaCO_3 0,5 н. г. к	4,53	6,00	8,70	9,05	8,75	8,15	7,80

Одержані результати дослідження динаміки вмісту рухомого фосфору в ґрунті вказують на те, що під впливом вапнування найбільше його утворюється на другий і третій рік дії вапна. В подальшому ця кількість рухомого фосфору залежить також від величини внесеної норми вапна. Починаючи з 5–7 року дії вапна кількість рухомого фосфору в ґрунті поступово зменшується [185, 186, 187, 193].

Динаміка рухомих форм калію. Згідно з наявними в літературі даними про вплив вапна на вміст рухомих форм калію, при вапнуванні кислих ґрунтів потреба в калійних добривах підвищується. Вапно зменшує забезпеченість рослин калієм. За твердженнями вчених В. І. Шемпель (1966), В. В. Прокошева (1973), Т. Н. Кулаковської, Н. Н. Алексейчук (1974), пояснюється це, перш за все, тим, що калій і кальцій – антагоністи. При збільшенні вмісту кальцію в ґрунті надходження калію в рослини зменшується. Внесення калійних добрив усуває недостачу калію.

Дослідженнями встановлено, що в ґрунті зменшується кількість водорозчинного калію, але збільшується вміст обмінного. Це явище спостерігається протягом 2–4 років, після чого кількість доступного для рослин калію підвищується.

Вивчення впливу вапна на динаміку форм калію проводили у тому ж стаціонарному досліді і в ті ж самі строки, що й фосфору [182].

На четвертий рік дії вапна вивчали динаміку рухомого калію протягом вегетаційного періоду картоплі. В результаті проведених досліджень (табл. 10) встановлено, що максимальний вміст рухомого (обмінного) калію незалежно від добрив, у другому строці його визначень виявився більшим, ніж у першому.

Таблиця 10 – Динаміка вмісту рухомого калію в шарі ґрунту 0–20 см (в мг K_2O на 100 г ґрунту) залежно від норм вапна під картоплею (середнє за 1976–1978 рр.)

Варіант	Строки визначення			
	травень	червень	липень	серпень
Без добрив (контроль)	5,93	6,67	6,20	5,80
$CaCO_3$ 1,0 н. г. к	5,70	6,80	6,43	5,90
НРК	6,35	6,95	6,55	6,30
Гній	5,85	7,80	7,42	7,15
НРК + $CaCO_3$ 1,5 н. г. к	7,16	8,75	7,85	7,59
НРК + $CaCO_3$ 1,0 н. г. к	7,24	8,50	8,04	7,80
НРК + $CaCO_3$ 0,5 н. г. к	7,15	8,20	7,50	7,25
НРК + гній	7,05	7,95	7,73	7,55
НРК + гній + $CaCO_3$ 1,5 н. г. к	7,85	7,65	9,08	8,50
НРК + гній + $CaCO_3$ 1,0 н. г. к	7,70	9,45	8,85	8,25
НРК + гній + $CaCO_3$ 0,5 н. г. к	7,35	9,05	8,40	8,03

У подальшому, в зв'язку з створенням найбільш сприятливих умов (підвищення позитивних температур і достатньої вологості в ґрунті) для інтенсивнішого росту рослин картоплі, поступово вміст рухомого калію зменшується через його використання рослинами.

На вміст у ґрунті рухомого калію вапнування впливає значно слабше, ніж на фосфати. Рухомого калію в ґрунті під впливом вапна міститься значно менше, ніж легкодоступних сполук фосфору. Однак при поєднанні вапна з мінеральними добривами, або з гноєм і мінеральними добривами, відзначено певне збільшення рухомого

калію в ґрунті. На варіанті без добрив, а також при внесенні одного вапна вміст рухомого калію за всіх строків був приблизно однаковим [39, 42, 135, 241, 168].

Отже, незалежно від генезису кислого ґрунту, після його вапнування у верхньому шарі збільшується вміст рухомого фосфору, а вміст доступного калію у перші роки дуже повільно зростає або навіть зменшується внаслідок антагонізму іонів кальцію і калію.

На підставі наведених вище результатів дослідження можна зробити висновок, що під впливом вапнування зменшується ґрунтова кислотність та збільшується вміст нітратної форми азоту і рухомого фосфору і *значно менше обмінного калію*.

Щорічне внесення в ґрунт достатньої кількості органічних і мінеральних добрив (на фоні способів обробітку) здійснюють важливу роль у підвищенні родючості ґрунту, продуктивності та стабільності землеробства. Такі ґрунти порівняно краще забезпечені поживними речовинами, ніж ґрунти з підвищеною ґрунтовою кислотністю.

Підтвердженням цього є дані В. Д. Панникова, В. Г. Минеева (1977), які вказують, що в метровому шарі різних ґрунтів з подібними властивостями міститься валового азоту від 6,6 до 35,8, фосфору – 6,5–39,0 і калію – 130–260 т/га.

Узагальнення даних науково-дослідних установ України показало, що стабілізація в ґрунті висхідного вмісту азоту, позитивний баланс фосфору і калію в районах достатнього зволоження на сірих, темно-сірих лісових ґрунтах і чорноземах опідзолених забезпечується систематичним внесенням гною в підвищених дозах (12 т/га) у поєднанні з відносно невисокими дозами мінеральних добрив – $N_{56}P_{45}K_{56}$ або 6,6 т/га гною + $N_{93}P_{76}K_{90}$ [14, 19, 21, 88].

Незважаючи на досить значні запаси елементів живлення, при внесенні в ґрунт навіть невеликої дози органічних і мінеральних добрив урожай культур значно зростає. Ці факти вказують на те, що основна маса біогенних елементів знаходиться в зв'язаному стані,

недоступна для засвоєння коренями рослин і є потенційним багатством ґрунту.

Одним із завдань обробітку ґрунту є мобілізація ґрунтової родючості шляхом створення сприятливих умов для підвищення життєдіяльності корисних мікроорганізмів, які здійснюють переведення елементів живлення в доступну для рослин форму.

Ряд дослідників (Л. С. Роктанэ, В. Н. Рылушкин, В. А. Лазник (1977), А. Г. Титов (1978), Н. З. Милашенко, В. М. Зерфус, С. С. Сдобников (1980), Н. А. Старовойтов (1981), J. Vajdai (1990)) вважають, що застосовуючи різні способи і глибини обробітку ґрунту, можна успішно регулювати інтенсивність мікробіологічного розкладу органічної речовини, процеси гумусоутворення і надходження елементів живлення для рослин.

Дослідження, проведені в Україні, показують що обробіток ґрунту значно впливає на диференціацію орного шару за основними елементами живлення.

Диференціація орного шару за родючістю залежить від багатьох причин. При обробітку ґрунту без обертання пласта мінеральні і органічні добрива загортаються у верхній (0–10–12 см) шар ґрунту. Там же нагромаджуються, в основному, післяжнивні рештки рослин [28]. Після їх мінералізації поживні речовини концентруються також у верхньому (0–15 см) шарі ґрунту.

Озеранський Л. А. (1986) вказує, що у варіанті оранки сірого лісового ґрунту вміст азоту, фосфору і калію в шарах 0–10, 10–20, 20–30 см був приблизно однаковим, а у варіанті щорічного мілкого розпушування близько половини загального вмісту елементів живлення знаходиться в шарі 0–10 см. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см застосування поверхневого розпушування дисковими знаряддями зменшувало вміст гумусу, а також валових і рухомих форм азоту, фосфору і калію. Проте загальна кількість поживних речовин у

порівнюваних варіантах основного обробітку була практично однаковою [116].

Дослідженнями агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту західного Лісостепу України В. І. Дука, П. М. Фурман, М. Г. Демедюк та ін. (1968) встановлено, що поглиблення орного шару без застосування добрив або їх мінімальних дозах веде до посилення мобілізації запасів поживних речовин, зменшення вмісту їх у доступній формі і підвищення кислотності, а також зменшення органічної речовини [57].

Дослідженнями А. Г. Тарарико, Г. И. Миронова, Т. В. Переваги (1980) встановлено, що найбільша кількість рухомих поживних речовин, ферментів, мікроорганізмів зосереджується після оранки в шарі 15–30 см [15, 16, 54, 171].

Деякі дослідники, зокрема Ф. А. Миронченко, Н. А. Зелінський, С. Ф. Миронченко (1983) та Н. Н. Майстренко, А. В. Еремик (1993) відмічають, що плоскорізне і поверхневе розпушення ґрунту в перші роки веде до значних втрат азоту і, в кінцевому результаті, є причиною зменшення врожаю сільськогосподарських культур, особливо без внесення добрив [56, 57, 60, 61, 65].

Якщо вміст легкогідролізованого азоту залежить, в основному від активності ґрунтових мікроорганізмів, то динаміка легкодоступних форм фосфорної кислоти – від численних процесів мікробіологічної активності, концентрації CO_2 в ґрунтовому розчині, корневих виділень, погодних умов та реакції ґрунтового середовища.

У вітчизняній і зарубіжній літературі, а також у практиці землеробства здавна побутує думка про те, що завдання, які ставлять перед обробітком ґрунту, можна успішно вирішити при поєднанні його з системою удобрення сільськогосподарських культур [23, 35, 73].

У західних областях України, де ґрунти здебільшого є різноманітними за гранулометричним складом і родючістю, глибина і

спосіб обробітку відіграють важливе значення у мінералізації органічної речовини і розподілі її в орному шарі ґрунту.

Вивчення різних способів, глибин і систем обробітку ґрунту та різних рівнів удобрення показало [10, 18], що вони не мали суттєвого впливу на зміну вмісту мікроелементів темно сірого-лісового ґрунту, але виявлена різниця в їх кількості і розподілі в орному шарі під окремими групами культур (табл. 11).

Таблиця 11 – Порівняльна оцінка систем обробітку та удобрення за їх впливом на оптимізацію агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту (Львівський національний аграрний університет, 1988–1998 рр.)

Показник	Оптимальні показники забезпеченості	Система обробітку ґрунту					
		загально-прийнята		чисельна		комбінована	
		система удобрення					
		ОМ	О	ОМ	О	ОМ	О
Гумус, %	2,3–3,5 (середній)	2,61	2,60	2,60	2,60	2,62	2,61
Легкогідролізований азот, мг на 1 кг ґрунту	80–160 (середній)	108	105	107	103	109	106
Обмінний калій, мг на 1 кг ґрунту	60–100 (середній)	93	92	93	92	94	93
Рухомий фосфор, мг на 1 кг ґрунту	100–150 (підвищений)	120	119	119	118	121	120

Примітка: ОМ – органоїнеральна, О – органічна.

Підсумовуючи наведені результати досліджень з названих вище питань, видно, що для поліпшення агрохімічних властивостей необхідно поєднувати в комплексі удобрення сільськогосподарських

культур і способів обробітку ґрунту на фоні вапнування, якщо цього вимагає реакція ґрунтового середовища.

1.5. Органічна речовина і гумусоутворення у ґрунті

Органічна речовина ґрунту – це сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їхнього обміну та специфічних новоутворень, органічних речовин ґрунту – гумусу.

Потенційними джерелами органічної речовини є надземне та кореневе обпадання з дерев'янистих та трав'янистих рослин, біомаса безхребетних тварин та мікроорганізмів. Біомаса зелених рослин (фітомаса) та її річний приріст (первинна продукція) в кілька десятків, а то і в сотні разів перевищує біомасу безхребетних тварин та мікроорганізмів.

Органічна речовина і найбільш цінна її частина – гумус, за сучасними поглядами, є першочерговою причиною якісних змін верхньої частини орного шару ґрунту.

Гумус – один з основних чинників родючості. Він містить основні елементи живлення рослин, поліпшує фізичні властивості ґрунту. Перегній інтенсивно поглинає деякі складові частини добрив, що запобігає їх вимиванню, впливає на тепловий режим ґрунту. Органічна речовина є джерелом енергії для мікроорганізмів. Головна маса азоту знаходиться в перегної. Вміст гумусу в ґрунті та його якісний склад є визначальними показниками рівня родючості, оскільки обумовлюють майже всі ґрунтові процеси й режими [6, 17, 21, 22, 31].

Ґрунти з високим вмістом гумусу вимагають менших енергетичних затрат на їх обробіток, мають широкий діапазон вологості й більш стійкі до ерозії.

У ґрунтах з високим вмістом органічної речовини більш інтенсивно проходять мікробіологічні й біохімічні процеси, які, значною мірою, визначають продуктивність рослин [125].

Інтенсивність мінералізації клітковини виділення CO_2 і нітрифікаційна здатність у 2–3 рази вища, ніж у малогумусних ґрунтах.

Поряд з процесами розкладання органічних залишків у ґрунті протікає процес синтезу гумусових речовин. Утворюються вони з “уламків” біологічних макромолекул та їх складових частин – мономерів, за участю живих організмів та ферментів. Такий процес перетворення органічних речовин називається гуміфікацією. За сучасним визначенням, гуміфікація – складний біофізико-хімічний процес трансформації проміжних високомолекулярних продуктів розкладання органічних залишків на гумусові кислоти.

Гумусові кислоти – це специфічна група сполук із змінним складом. Виділяють групу гумінових кислот та групу фульвокислот.

Одночасно з гуміновими та фульвокислотами в груповому складі гумусу міститься негідролізований залишок – гумін. Гумін – це сукупність гумінових та фульвокислот, міцно зв’язаних з мінеральною частиною ґрунту.

Сучасне землеробство з підвищеною інтенсивністю механічного обробітку ґрунту, недостатнім застосуванням органічних добрив, незбалансованим внесенням мінеральних, значним відсотком у структурі посівних площ просапних культур і низьким – багаторічних трав та проміжних посівів на зелене добриво створює умови для мінералізації рослинних решток, слабкої їх гуміфікації та зниження загальних запасів гумусу [20, 30, 33, 168].

Тому виникає необхідність щодо зворотного залучення в кругообіг поживних речовин, взятих рослинами з ґрунту й добрив. За недотримання закону повернення поживної речовини, що звільняються внаслідок розкладання гумусу, вносяться з ґрунту з урожаєм.

На процеси трансформації органічної речовини й гумусу ґрунту, на міграцію й динаміку поживних елементів для рослин значний вплив мають способи і глибина обробітку ґрунту, а також екологічно збалансовані системи удобрення.

З метою забезпечення приросту гумусу й покращення поживного режиму ґрунту слід розтягнути процеси розкладу органічної речовини. Численні тривалі дослідження привели до теоретичного обґрунтування нової концепції системи механічного обробітку ґрунту. Вона передбачає глибоке загортання перемішаної з ґрунтом свіжої органічної речовини прошарком у нижню частину орного шару плугами з обертанням скиби з таким розрахунком, щоб у наступні роки проводити мінімалізацію його обробітку або розпушування, не порушуючи удобреного прошарку.

На думку багатьох учених, перевага рекомендованої системи обробітку ґрунту полягає в тому, що в результаті розкладання органічної речовини при незначному доступі повітря гумусоутворення збільшується в 2–2,5 рази, поліпшуються всі агрономічні показники і водно-фізичні властивості удобреного прошарку: зростає вміст рухомого фосфору, обмінного калію, сума ввібраних основ, знижується кислотність і щільність, поліпшується водний режим ґрунту тощо [25, 30, 61, 149].

Таким чином, забезпечуючи найбільш оптимальний варіант обробітку ґрунту, можна регулювати інтенсивність мікробіологічного розкладання свіжої органічної речовини і значною мірою впливати на гумусовий баланс ґрунту.

За даними досліджень Ф. А. Попова (1969), глибока полицева оранка сірих лісових і чорноземних ґрунтів веде до зменшення вмісту гумусу в шарі 0–20 см при деякому його збільшенні в шарі 20–35 см, порівняно до звичайної оранки [130].

В дослідях В. П. Нарцизова (1971) встановлено шкідливий вплив поглиблення орного шару на збереження та нагромадження

гумусу внаслідок збільшення глибини плантажної оранки з 22 до 50 см [105].

На думку значної когорти вчених, за рахунок полищевої оранки при поєднанні з внесенням органічних і мінеральних добрив можна підвищити вміст органічної речовини [89, 90, 91, 92].

Разом з тим, необхідно пам'ятати, що при обробітку ґрунту порушується природний процес розвитку родючості ґрунтів у природі, зокрема прискорюється мінералізація органічної речовини. Думки вчених з даного питання співпадають, коли мова йде про розорювання цілих земель і в подальшому використанні ґрунту в ріллі (Л. М. Томсон, Ф. Р. Трой, 1982). Однак, що стосується впливу обробітку на гумусовий баланс староорних земель (ріллі), то деякі дослідники відмічають, що при систематичному розпушенні староорних ґрунтів і вирощуванні однорічних польових культур без використання добрив або тільки мінеральних добрив, вміст органічної речовини зменшується [30, 119, 124].

Інші дослідники приводять дані, які свідчать про довготривалий вплив глибокої полищевої і ярусної оранки незалежно від системи удобрення на позитивний баланс гумусу. Їх теоретичне обґрунтування полягає у покращенні умов для гумусоутворення і закріплення органічної речовини внаслідок розміщення кореневих і рослинних решток, а також органічних добрив у менш гумусованих шарах ґрунту [10, 24, 43, 139].

Ряд інших авторів, І. Yreilick, Е. Klimanek (1976), В. І. Лукянчикова, З. І. Фесенко, Т. Н. Ильченко и др. (1985), приходять до діаметрально протилежного висновку, що найкращі умови гумусового балансу створюються виключно за проведення поверхневого обробітку.

На їх думку, інтенсивна оранка ґрунту сприяє швидкому розкладу і втратам гумусу. Плоскорізний, мілкий і нульовий обробіток ґрунту змінює процес мінералізації органічної речовини. В більш

ущільненому ґрунті зменшується розклад свіжих органічних залишків, що підсилює гуміфікацію та зменшує втрати гумусу порівняно до оранки, де в аеробних умовах органіка швидше розкладається до простих речовин.

За даними В. Й. Білецького та ін. (1986), найбільш ефективно впливає на процеси утворення гумусу розпушування ґрунту без обертання скиби, що збільшує коефіцієнт гуміфікації рослинної маси на 22,3–28,1 %, порівняно до оранки плугом ПН-5-35. На значну ефективність цих способів вказує також М. К. Шикун та ін. [10, 12]

На значно гірші наслідки сильної диференціації орного шару ґрунту через тривалі безполицеві обробітки звертають увагу А. В. Тихонов, С. М. Свитко (1985). Вони доводять, що рівень родючості створений у дослідках систематичним безполицевим обробітком, порівняно з рівнем, створеним оранкою, був помітно гіршим, що вказує на необхідність проведення періодичної глибокої полицевої оранки для створення однорідного орного шару і підвищення його родючості [179].

Необхідно відмітити, що протиріччя даних результатів дослідження щодо питання впливу механічного обробітку ґрунту на зміну органічної речовини в ґрунті обумовлені не тільки недостатнім вивченням стану питання, більшою його складністю і багатогранністю, але й наявністю різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, в яких проводилися дослідження. Таким чином, забезпечуючи найбільш оптимальний варіант обробітку ґрунту, можна регулювати інтенсивність мікробіологічного розкладу свіжої органічної речовини і, значною мірою, впливати на гумусний баланс ґрунту.

Збільшити вміст органічної речовини в ґрунті можна шляхом внесення органічних добрив, в першу чергу, гною, а також за рахунок сидерату, соломи, кореневих і післяжнивних решток, які є основним джерелом нагромадження гумусу.

Багато дослідників вказують на позитивний вплив сидератів на вміст і динаміку органічної речовини ґрунту. К. І. Довбан (1986) вказує, що зелені добрива не нагромаджують, а лише підтримують вміст гумусу на початковому рівні. Бобові сидерати значно краще збільшують вміст азоту в ґрунті [8].

Підвищення вмісту гумусу в ґрунті на використання добрив і сидерату відбувається не тільки внаслідок їх органічної речовини, але й через добре розвинену кореневу систему удобрених культур, які є джерелом утворення гумусових речовин.

За максимально позитивною дією на ґрунт серед більшості культур вагоме місце займають бобові: конюшина лучна, люцерна посівна та їх сумішки зі злаковими травами.

Потрібно відмітити, що поряд з багаторічними травами також є важливим джерелом поповнення органічної речовини в ґрунті і здатні підтримувати його родючість на відносно високому рівні й інші сільськогосподарські культури.

За даними Львівського національного аграрного університету, в середньому, за 1989–1994 рр. найбільше рослинних решток нагромаджувалося під конюшиною лучною, пшеницею озимою, кукурудзою на силос, а найменше – під буряком цукровим і ячменем ярим (табл. 12).

У варіанті загальноприйнятого обробітку, в середньому, на 1 га сівозмінної площі припадає повітряно-сухої маси післяжнивних і кореневих решток за органо-мінеральної системи удобрення 43,7 ц/га, органічної – 52,6 ц/га; за чизельного обробітку – 42,5 та 52,0 ц/га; за комбінованого – 43,2 та 52,7 ц/га відповідно.

Проведений аналіз хімічного складу вирощеного основного врожаю і кореневих решток цього ж стаціонарного дослідження вказує на те, що найкращим джерелом збагачення орного шару темно-сірого лісового ґрунту є конюшина лучна, після неї пшениця озима, ярий ячмінь. Зокрема, з рослинними рештками конюшини лучної за органо-

мінеральної системи удобрення надійшло 153,4–154,2 кг азоту, 37,2–38,8 кг фосфору, 77,7–78,9 кг калію, а за органічної – 148,2–150,8; 35,7–37,8; 75,4–76,2 кг/га відповідно. Найменша кількість елементів живлення надійшла в ґрунт з рослинними рештками буряка цукрового: азоту – 30,3–33,9 кг за орґано-мінеральної і 28,4 кг органічної системи удобрення; фосфору – 8,6–9,7 та 7,6–8,2 кг/га ; калію – 21,7–25,9 та 20,2–21,6 кг/га відповідно (табл. 13).

Таблиця 12 – Кількість рослинних решток, ц/га абсолютно сухої речовини, в шарі 0–30 см після збирання культур польової плодозмінної сівозміни, залежно від обробітку ґрунту й удобрення (Львівський національний аграрний університет, середнє за 1989–1994 рр.)

№ поля	Культура	Вид рослин- них решток	Система обробітку ґрунту					
			загально- прийнята		чизельна		комбінована	
			Система удобрення					
			ОМ	О	ОМ	О	ОМ	О
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Конюшина лучна	1	59,2	58,9	58,8	58,6	58,7	58,0
		2	18,5	17,9	17,5	17,3	18,1	17,8
		3	77,7	76,8	76,3	75,9	76,8	75,9
2	Пшениця озима	1	32,1	31,7	31,9	31,4	32,0	31,6
		2	13,8	13,3	13,2	12,9	13,2	13,2
		3	45,0	45,0	44,1	44,3	45,2	44,8
	Гірчиця біла (післяжнивна)	1	—	18,7	—	18,6	—	19,1
		2	—	30,3	—	31,6	—	32,3
		3	—	49,0	—	50,2	—	51,4
3	Буряк цукровий	1	13,9	13,1	13,6	13,0	14,5	13,3
		2	3,4	2,9	3,1	2,8	4,2	3,2
		3	17,3	16,0	16,7	15,8	18,7	16,5

Продовження таблиці 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Кукурудза на силос	1	21,3	20,7	20,9	20,1	20,8	19,9
		2	18,5	17,9	17,8	16,6	18,1	17,8
		3	39,8	38,6	38,7	36,7	38,9	37,7
5	Ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної	1	24,8	24,9	23,9	24,4	23,8	23,9
		2	12,9	13,0	12,7	12,6	12,7	13,2
		3	37,7	37,9	36,6	37,0	36,5	37,1

Примітка: 1 – кореневі, 2 – післяживні, 3 – всього рослинних решток.

Таблиця 13 – Надходження азоту, фосфору й калію з рослинними рештками залежно від обробітку ґрунту й удобрення. Кг/га (Львівський національний аграрний університет, середнє за 1989–1994 рр.)

№ поля	Культура	Елементи живлення	Система обробітку ґрунту					
			загально-прийнята		чизельна		комбінована	
			Система удобрення					
			ОМ	О	ОМ	О	ОМ	О
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Конюшина лучна	N	154,2	149,1	152,5	148,2	153,4	150,8
		P ₂ O ₅	38,8	37,6	37,1	35,7	39,1	37,8
		K ₂ O	78,9	76,2	77,7	75,4	78,6	75,9
2	Пшениця озима	N	58,7	57,0	57,5	55,9	57,6	56,8
		P ₂ O ₅	23,0	21,8	23,0	21,8	22,3	21,6
		K ₂ O	69,9	67,8	68,1	66,4	68,6	67,8
	Гірчиця біла (післяживна на зелене добриво)	N	—	94,6	—	98,7	—	100,3
		P ₂ O ₅	—	30,3	—	31,0	—	33,3
		K ₂ O	—	112,0	—	115,2	—	117,1
3	Бурак цукровий	N	31,2	28,8	30,3	28,4	33,9	29,8
		P ₂ O ₅	8,6	7,6	8,6	7,7	9,7	8,2
		K ₂ O	22,8	20,4	21,7	20,2	25,9	21,6

Продовження таблиці 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Кукурудза на силос	N	42,2	40,2	41,8	38,9	41,4	39,5
		P ₂ O ₅	10,9	9,3	10,2	9,3	10,6	9,4
		K ₂ O	42,8	41,0	41,3	38,8	42,3	40,2
5	Ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної	N	43,1	43,6	43,5	43,4	43,9	43,1
		P ₂ O ₅	12,2	11,7	12,2	11,8	12,9	12,6
		K ₂ O	41,1	40,8	40,6	40,4	42,8	40,3

Примітка: ОМ – органо-мінеральна, О – органічна система удобрення.

На підставі вище наведених результатів хімічних аналізів можна стверджувати, що органічна речовина ґрунту містить велику кількість фізіологічно активних речовин, що визначає біологічну активність ґрунту. На ґрунтах з високою біологічною активністю, як правило, вирощують більші врожаї польових культур. Оптимізація вмісту гумусу в ґрунтах з достатньою кількістю поживних речовин передбачає розробку таких заходів господарської діяльності, які можуть створити умови для вирощування високих і стійких урожаїв без зниження родючості ґрунту.

РОЗДІЛ 2. АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ПІСЛЯЖНИВНИХ КУЛЬТУР

Природні умови західного регіону України характеризуються різноманітними за кількістю атмосферних опадів, родючістю ґрунтів, рельєфом, наявністю лісів та інших природних чинників. Особливість ґрунтів цього регіону – висока їх еродованість. В окремих господарствах орні землі із змитими ґрунтами становить більше 50 % [8, 9].

Значна кількість опадів протягом вегетаційного періоду сприяє масовому проростанню насіння бур'янів, що вимагає вдосконалення заходів боротьби з ними.

Більшість ґрунтів західного регіону, зокрема у таких як: Волинська, Львівська, Івано-Франківська та Закарпатська областях відсоток кислих ґрунтів є ще досить високим і знаходиться в межах від 26 до 47 %.

Основними ґрунтовими відмінами тут є дерново-підзолисті піщані і супіщані, світло-сірі і сірі, бурі лісові, буроземно-підзолисті рідше темно-сірі і чорноземи мало гумусні.

Більшість із названих ґрунтів мають незадовільні агрофізичні і агрохімічні властивості.

Рельєф західної частини регіону різко пересічений з підвищеннями до 300–473 м над рівнем моря. У ній розташовані західні області, а також частина Хмельницької області. Територія передгірних і гірських районів Карпат прорізана долинами чисельних гірських річок. За температурними показниками ця частина зони є помірно теплою [1, 4, 154].

В гірських районах Карпат ґрунти зазнають дії водної ерозії. Всі вони слабо забезпечені на поживні речовини з низьким вмістом гумусу.

В останні 10–15 років внесення органічних добрив на поля України різко зменшилося на гектар ріллі в зв'язку з зменшенням

поголів'я громадського тваринництва. Тому, перед науковцями постало завдання розробити різні заходи по підборі і вирощуванню високоврожайних сортів озимих і ярих зернових культур здатних забезпечити високий врожай основної культури і кореневих і рослинних решток, які при відповідних умовах поповнять у ґрунті запаси органічної речовини.

Органічна речовина і найбільш цінна його частина – гумус за сучасними поглядами є першочерговою причиною поліпшення агрофізичних і агрохімічних властивостей інших якісних змін верхньої частини орного шару ґрунту.

У сучасному землеробстві багато сільськогосподарських культур мають різну тривалість вегетації, одні з них вегетують з весни до літа або з осені, інші – з осені до літа. Застосовують також посіви, з яких одночасно або по черзі вирощують кілька культур.

При послідовному вирощуванні протягом одного вегетаційного періоду двох культур одна з них основна, або головна, друга – проміжна.

Для того, щоб правильно розміщати проміжні посіви у відповідних природно-кліматичних зонах необхідно знати вимоги цих культур до їх вирощування.

У західному Лісостепу сума активних температур вище 5°C за вегетаційний період дорівнює 1850°C, у центральному – 3000°C, у східному – 2800°C, вище 10°C відповідно 2400–2500 і 2700°C. Теплозабезпеченість тут цілком достатня для вирощування двох урожаїв сільськогосподарських культур. За ступенем зволоження зона західного Лісостепу регіону і особливо західного Лісостепу відноситься до достатнього зволоження [8].

Тепловий період з температурою вище 0°C починається у першій декаді березня, знаходиться у третій декаді листопада і триває 263–265 днів. Вегетаційний період з температурою понад 5°C становить 210–214 днів, з температурою понад 10°C – 155–165 з

сумою активних температур ($+10^{\circ}\text{C}$) – $2200\text{--}2800^{\circ}\text{C}$. Найменш теплими з сумою $2200\text{--}2500^{\circ}\text{C}$ є територія на захід від лінії Комарно – Стрий Львівської області та передгірні райони Івано-Франківської та Чернівецької областей з висотою понад 350 м над рівнем моря. Помірно тепла частина займає райони з висотою 250–300 м над рівнем моря. У найтеплішу частину входять Коломийський і Заболотівський райони Івано-Франківської області, а також райони Чернівецької області з висотою менше 200 м. Отже у Передкарпатті теплові ресурси сприятливі для вирощування двох урожаїв, особливо у помірній і теплій його частинах регіону.

Щодо зволоженості Передкарпатське передгір'я можна поділити на південно-західну з надмірним зволоженням і північно-східну з достатнім зволоженням. Річна сума опадів коливається від 650 до 700 мм, з них на тепловий період припадає 500 мм, на холодний – 150–160 мм.

Закарпатська низина розташована на висотах 150 м над рівнем моря. Характеризується сприятливим тепловим режимом. Тепловий період настає у третій декаді лютого і закінчується у другій декаді грудня і становить 293 дні. Повний період вегетації триває 234 дні, а період активної вегетації – 185 днів. Сума активних температур коливається від $2900\text{--}3100^{\circ}\text{C}$. у середньому за рік випадає 600 мм опадів, у тому числі за теплий період 120 мм і холодний – 180 мм. Поширені тут дерново-підзолисті і дерново-глеєві та торфо-глеєві ґрунти. Для підвищення родючості ґрунтів і раціонального використання теплових умов слід безперервно вирощувати сільськогосподарські культури за рахунок проміжних, зокрема, озимих і післяжнивних культур.

Завдяки великій кількості опадів і зниженням температури територія гірських лучних районів характеризується надмірним перезволоженням і поділяється на три вертикальні кліматичні пояси: нижній – до висоти 850 м, середній – 850–1250 м і верхній –

1250–1500 м. Теплові ресурси першого поясу забезпечує вирощування жита, ярих зернових культур, картоплі і проміжних культур, зокрема, озимих, післяукісних і підсівних [4].

Середній пояс займає схили міжгірних долин. Тепловий період настає на початку квітня, закінчується у першій декаді листопада і триває 226 днів. Загальний період вегетації – 136 днів, активної вегетації – 90–100 днів. Метеорологічне літо практично відсутнє. Сума активних температур 1000–1600°C, річних опадів – 900–1200 мм. У цьому поясі тепла вистачає для вирощування картоплі, брукви, однорічних трав на зелений корм, а також проміжних культур.

Нижній пояс холодний з сумою активних температур 600–1000°C, кількість опадів 1500 мм. Тривалість загального періоду вегетації становить 120 днів, активної – 60–80 днів. Теплові ресурси дають змогу вирощувати картоплю ранніх сортів, овочів на зелень і кормові культури на зелений корм з підсівом райграсу однорічного [4, 7, 8].

Нижній пояс зайнятий лісолучними районами з суглинково-щербистими бурими лісовими і гірськими підзолистими ґрунтами. Зі збільшенням висоти над рівнем моря ґрунт має легкий гранулометричний склад зменшується кількість органічно зв'язаного увібраного кальцію та фосфору, зростає кислотність.

Для збереження і підвищення родючості ґрунтів гірських лісолучних районів слід запровадити протиерозійні заходи. Вапнування, травосіяння, люпинізацію і підсівання, а у нижній зоні ще й озиме проміжне вирощування кормових культур на зелений корм.

Кліматичні умови полонин (субальпійський пояс) і надполонин (альпійський пояс), які розташовані на висоті над рівнем моря 1100–1600 м і вище, несприятливі для вирощування проміжних культур [8, 57, 58, 241].

2.1. Характеристика вегетаційного періоду проміжних сільськогосподарських культур

Головний шлях інтенсифікації землеробства й оцінки сільськогосподарських культур – оптимальне використання рослинами тривалості вегетаційного періоду.

Період тривалості вегетації деяких сільськогосподарських культур наведені у таблиці 14.

Таблиця 14 – Період тривалості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур

Культура	Тривалість вегетацій- ного періоду	Недовикористано протягом року		Індек сезон- ності, %
		днів вегетації	тепло, °C	
Вика + овес весняної сівби	78	156	2619	33
Кукурудза на силос	92	142	1627	39
Горох на зерно	101	133	2170	43
Ячмінь ярий на зерно	100	134	2130	43
Кукурудза на зерно	139	95	1026	59
Буряки				
кормові	173	61	564	74
цукрові	173	61	564	74
Люцерна	234	0	0	100

Із даних таблиці видно, що люцерна повністю використовує вегетаційний період року, тоді як кормові та цукрові буряки – 74 %, ячмінь і горох на зерно та кукурудза на силос – менше половини, а однорічні трави – лише одну третю вегетаційного періоду. На сучасному етапі вегетаційний період ще не повністю використовується для вирощування сільськогосподарських культур. Підрахунки показали, що на Україні озимі, ранні зернові та ранні овочеві, а також льон за час свого розвитку використовують лише

45–60 % тривалості вегетаційного періоду року, 60–65 % суми позитивних температур та 55–65 % суми опадів. Ще менше використовують тривалість вегетаційного періоду однорічні трави. За весняний строк сівби використовують лише 30–35 % тривалості вегетаційного періоду, 30–50 % суми активних температур і 45–50 % суми опадів. Для використання другої половини вегетаційного періоду слід вирощувати у післяукісних посівах високопродуктивні культури [8, 16, 95].

Для того, щоб одержати другий урожай зеленої маси кормових культур, потрібна сума необхідних метеорологічних факторів.

Багаторічні дані досліджень і виробнича практика показали, що однорічні кормові культури можна вирощувати у сівозмінах, в яких післязбиральний період становить 60–80 днів з сумою активних температур не менше 1000°C і кількістю опадів 150 мм. Однак, за даними В. А. Смирнова (1986) для формування другого врожаю культури вимагають особливих умов (табл. 15).

Таблиця 15 – Вимоги кормових культур до тривалості вегетаційного періоду і тепла (за Л. І. Онищенко, 1964; С. В. Бегей, 1992)

Культура	Тривалість вегетаційного періоду, дні	Сума активних температур, °C	Стійкість проти посухи
1	2	3	4
Гречка	30–50	500–600	вологолюбива
Гірчиця	40–55	700–800	середньопосухоллюбива
Овес, ячмінь	40–60	600–1000	вологолюбива
Сорго	55–70	1300–1600	середньопосухоллюбива
Кукурудза	60–80	1000–1500	вологолюбива
Пейза	65–70	1200–1400	середньопосухоллюбива
Соняшник	60–80	1200–1400	те ж саме

Продовження таблиці 15

1	2	3	4
Горох	40–60	700–1000	те ж саме
Чина	50–70	1000–1200	вологолюбива
Кормові боби	50–60	800–1000	те ж саме
Соя	55–60	900–1200	те ж саме
Вика	50–60	800–1000	те ж саме

Проміжні післяукісні та післяжнивні посіви однорічних кормових культур можна вирощувати тільки у районах, де післязбиральний період досить тривалий. Початок цього періоду збігається з середньою датою збирання попередників, а кінець – для теплолюбивих культур з першими осінніми заморозками, для більш холодостійких – коли середньодобова температура повітря буде 5°C.

В окремих природних зонах України тривалість вегетаційного періоду неоднакова і в післяукісний період становить 68–130 днів, післяжнивний – 45–114 днів. Найбільша вона у Закарпатті, степу, дещо менша – у Лісостепу і Передкарпатті, найменша – у Поліссі (табл. 16).

Таким чином, тривалість вегетаційного післяукісного і післяжнивного періодів цілком достатня для вирощування багатьох кормових культур.

Виняток становлять Карпати, де тривалість післяжнивного періоду недостатня для вирощування другого врожаю. Однак, для теплолюбивих культур тривалість післяукісного і післяжнивного періодів може бути на 20–30 днів коротша, ніж наведена у таблиці 16, тому що ранні осінні заморозки в окремі роки настають раніше.

Слід відзначити, що вирощування високоврожайних сортів озимих і ярих зернових культур за інтенсивною технологією призводить до подовження тривалості їх вегетації і тим самим до скорочення післяжнивного періоду [8, 95].

Таблиця 16 – Тривалість післяукісного і післяжнивного вегетаційного періодів у природних зонах України (за Л. І. Онищенко, 1964)

Природна зона і підзона	Середня дата збирання			Середня дата перших осінніх приморозків	Тривалість вегетаційного періоду, днів			Сума позитивних температур у післязбиральний період (понад 5°C)			Сума опадів у післязбиральний період, мм		
	озимого жита, озимої пшениці, ярого ячменю	однорічних трав на зеленій корм	озимого жита на зеленій корм		після жнивного	після укісного	після озимого жита на зеленій корм	після жнивний	після укісний	після озимих проміжних	після жнивний	після укісний	після озимих проміжних
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Степ													
північний	08-16.07	20.06	15.05	04.10	76–85	106	142	850–1000	1400	2100	154–178	222	340
південний	29-08.07	–	13.05	20.10	103–114	125	160	850–1050	–	2100	124–144	–	–
Лісостеп													
західний	20-25.07	25.06	17.05	22.10	80–94	119	158	1050–1150	1750	2200	181–197	277	355
центральний	15-17.07	20.06	16.05	06.10	84–86	108	143	1090–1100	1700	2300	130–134	197	288
східний	15-18.07	22.06	20.05	04.10	78–81	104	137	1050–1100	1700	2300	130–134	190	280

Продовження таблиці 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Полісся													
західне	23-30.07	28.06	20.05	11.10	73–80	105	144	1150– 1400	1750	2550	78–93	130	170
східне	21-27.07	–	21.05	10.10	75–81	–	142	1750– 1950	–	2950	117–13 8	–	223
Закарпаття	15-20.07	20.06	15.05	28.10	100–105	130	168	1028– 1100	1585	2187	226–27 1	358	507
Передкарпаття	22-30.07	30.06	20.05	22.10	84–92	114	155	1523– 1663	2092	2681	244–25 8	333	434
Карпати	15.07	26.06	15.06	01.10	47	68	108	560	886	1481	143	222	383

Тривалість вегетації рослин у польових умовах слабо піддається істотному регулюванню. Воно направлене на прискорення проростання і підвищення польової схожості насіння, швидке формування міцної кореневої системи і листя, і його якості.

2.2. Проміжні культури

Проміжними називають культури, які висівають до сівби або після збирання основної культури і вони дають урожай у поточному році. Введення таких культур у сівозміну дає змогу вирощувати два врожаї за один рік з тієї самої земельної площі.

Залежно від строків і способів сівби, а також тривалості вирощування проміжні культури поділяють на підсівні післяжнивні, післяукісні та озимі [8, 16, 95].

Підсівні культури висівають під покрив основної культури (озимих, ярих зернових) і збирають восени в той самий рік. Вони характеризуються посиленням ростом після збирання покривної культури і можуть рости до настання приморозків.

Післяжнивні та післяукісні культури висівають після збирання основної культури і врожай їх збирають протягом року. Післяукісні висівають раніше, ніж післяжнивні. Післяжнивною і післяукісною може бути одна й та сама культура, наприклад кукурудза.

Озимі проміжні культури висівають після збирання основної культури і їх потім збирають наступного року навесні до сівби основної культури.

Урожай проміжних культур використовують переважно на корм худобі (зелений корм, сінаж, силос), а також як зелене добриво. Посіви проміжних культур збільшують вихід сільськогосподарської продукції з одиниці площі, збагачують ґрунт на органічні речовини, внаслідок чого підвищується продуктивність сівозмінної площі [8, 86]. У більшості районів України проміжні культури є важливим джерелом корму для худоби. Такі культури повинні бути

високоврожайними, стійкими проти ранньоосінніх приморозків, посухостійкими, швидко рости. За таких умов проміжні культури є одним з важливих факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

2.2.1. Умови, необхідні для вирощування високих врожаїв проміжних культур

Високі і сталі врожаї у проміжних посівах збирають в тих районах, де післязбиральний період становить 60–80 і більше днів з сумою активних температур не менше 1000°C із сумою опадів більше 150 мм [8, 86, 95].

Тривалість післяжнивного періоду на заході України – 73–105 днів. Найбільша вона в Закарпатті, найменша – у Поліссі. Ще довша тривалість для вирощування кормових культур у післяукісних посівів (105–130 днів) після однорічних трав весняних строків сівби, що дає можливість вирощувати ширший асортимент не лише холодостійких, але й теплолюбних культур. Проте слід відмітити, що для останніх післязбиральний період на 20–30 днів коротший, тому що перші заморозки в окремі роки настають раніше. Аналогічно з тривалістю вегетаційного періоду сприятливі і теплові умови для вирощування другого врожаю. Сума активних температур (+5°C) в післяжнивний період у західних областях України становить 850–1660°C. Вона найбільша у Закарпатті, найменша, але цілком достатня для вирощування другого врожаю в Поліссі.

Отже, сума активних температур (+5°C) і тривалість вегетації кормових культур у післяукісних і післяжнивних посівах на заході України сприятливі. Виняток становить Карпати, де такі умови є лише для вирощування озимих проміжних посівів і підсівів.

Вирішальний вплив на врожайність проміжних культур мають опади і продуктивна волога у ґрунті.

За багаторічними даними метеорологічних спостережень, в післяжнивний період випадає 154–271 мм опадів; найбільше їх у Прикарпатті і Закарпатті, найменше, але цілком достатньо – у Поліссі.

Для появи дружніх сходів і початкового росту рослин в орному шарі ґрунту повинно бути 20 мм і в метровому – 80 мм продуктивної вологи. Така кількість продуктивної вологи в ґрунті є в усіх зонах західних областей України, а також у північно-західній і центральній частині Хмельницької, Житомирської і західній Чернівецької областей.

Потенціальні можливості післяукісного і післяжнивного вирощування вже використовують передові господарства Львівської, Рівненської, Закарпатської та інших західних областей України для вирощування двох врожаїв з однієї площі [8, 16, 86, 95].

Проміжні посіви вирощують у літній, осінній і ранньовесняний періоди між двома головними культурами сівозміни. Залежно від біологічних особливостей культур і строків вирощування, їх поділяють на післяжнивні, які висівають після збирання озимих і ранніх ярих зернових культур, ранніх картоплі і капусти та післяукісні, які висівають після однорічних сумішок весняних строків сівби і вони до осінніх заморозків дають врожай зеленої маси. Післяукісні та післяжнивні посіви часто називають післязбиральними, а час їх вегетації – післязбиральними.

Ще сприятливіші умови для повторного вирощування кормових культур після озимих проміжних посівів.

2.2.2. Озимі проміжні посіви

У таких посівах вирощують озимі культури: ріпак, жито, ячмінь, пшеницю та їх суміші з озимою викою і зимуючим горохом. Вони витримують несприятливі умови швидко навесні і дають високий урожай зеленої маси для підгодівлі худоби, заготівлі сіна, силосу і трав'яного борошна [8, 16, 86].

Як свідчать досліді і виробничі дані, в озимих проміжних посівах найдоцільніше вирощувати озимий ріпак, жито, їх суміші, пшеницю і жито в суміші з озимою викою.

Крім підвищення врожаю, сумішки зернових культур з озимою викою дають більше протеїну і є кращими попередниками для наступних культур ніж чисті посіви [95].

Розміщувати озимі на удобрених полях, звільнених з-під однорічних сумішок, озимих і ярих зернових культур, льону, на яких у наступному році вирощуватимуться пізні ярі культури: гречка, просо, льон, однорічні трави і кукурудза на зелений корм та силос. Таке розміщення дозволяє своєчасно провести сівбу озимих проміжних і наступних головних культур і забезпечує два високі врожаї в рік з однієї площі.

Для одержання високого врожаю і прискорення його поступлення під передпосівний обробіток ґрунту слід внести добрива. Так, у дослідях Львівського національного аграрного університету, проведених на темно-сірих ґрунтах, урожай зеленої маси вико-житньої суміші без добрив становить 188,7 ц/га, при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 288,7 ц/га. На Передкарпатській сільськогосподарській дослідній станції у середньому за три роки жито без удобрення дало 180 ц/га зеленої маси, а удобрене повними мінеральними добривами – 349 ц/га [16, 86].

Під озимі проміжні посіви, крім добрив, доцільно внести 20–30 т/га органічних. При цьому збільшується врожай не лише озимої проміжної, але й наступної культури [158].

Найкращу зелену масу забезпечує висів 7 млн/га насіння жита зернових або кормових сортів. У сумішках з озимою викою норму висіву злакової культури необхідно зменшити. У західних областях України висівати 3,5–4 млн/га насіння жита, пшениці, ячменю, 15 кг райграсу багатоукісного і 30–50 кг насіння вики озимої, 10–15 кг

ріпака озимого і 100–120 кг жита, чистого ріпака – 20, озимої суріпиці – 20 кг кондиційного насіння на гектар.

Висівати озимий ріпак і його суміш з житом 15–25 серпня, інші озимі – наприкінці серпня–початку вересня.

На врожай і якість зеленої маси впливає весняне підживлення азотними добривами. Наприклад, за даними Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції, в середньому за чотири роки урожай зеленої маси жита при весняному підживленні N_{30} становив 311 ц/га, N_{60} – 374, пшениці – відповідно 271 і 341.

Весняне підживлення підвищеними дозами азотних добрив поліпшувало якість урожаю, збільшувало вміст каротину на 3–5 мг/кг зеленої маси і протеїну на 1,5–2 %, зменшувало клітковину на 1– %. Це дає можливість заготовляти з озимих проміжних посівів трав'яне борошно.

Вирішальний вплив на врожай і якість зеленої маси мають строки збирання озимих проміжних посівів. При збиранні перед колосінням врожай зеленої маси жита становить 273 ц/га, на початку колосіння – 311 ц. У першому випадку на 1 кг зеленої маси було 32,05 мг каротину, в другому – лише 19,21, протеїну – відповідно 12,86 і 11,41 % на абсолютно суху масу. Отже, врожай зеленої маси озимих за пізнього строку збирання (початок колосіння) вищий, ніж за раннього, але якість його нижча. Крім того, при ранньому збиранні створюються більш сприятливі умови для вирощування наступної культури. Тому озимі проміжні посіви на зелений корм слід збирати при виході в трубку і закінчувати на початку їх колосіння, а капустяних – у фазі бутонізації – цвітіння.

2.2.3. Вирощування культур після озимих проміжних посівів

Ці посіви відносять до головних і часто називають повторними. Сівбу в таких посівах необхідно проводити у другій половині травня

або на 10–20 днів пізніше від оптимальних строків сівби пізніх ярих культур.

При відповідному удобренні такі посіви забезпечують нижчий урожай, ніж при звичайних весняних строках сівби. Так, за трирічними даними Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції, вико-весняна суміш звичайного весняного строку сівби дала 214 ц/га зеленої маси після жита на зелений корм – 205 ц/га. У Львівському національному аграрному університеті врожай зеленої маси кукурудзи за таких же умов відповідно становив 381 і 397 ц/га.

Багаторічні дані досліджень свідчать про те, що в зоні західних областей України після озимих проміжних посівів до осінніх заморозків можна вирощувати високі врожаї сільськогосподарських культур. У Карпатах – вико-вівсяну, горохо-вівсяну, люпино-вівсяну сумішки, брукву та капусту розсадою; в Прикарпатті – кукурудзу, люпин та їх сумішки, однорічні бобово-злакові сумішки, капусту, льон, просо, пайзу, картоплю; в західному Лісостепу, крім згаданих культур – кормові кабачки, кормові буряки, гречку, південно-західному – кукурудзу і однорічні сумішки; на Поліссі – люпин і його сумішки з кукурудзою, викою, а також льон.

Урожайність культур, висіяних після озимих проміжних посівів, залежить від часу і якості обробітку ґрунту. Щоб не запізнитись з сівбою і не допустити втрат вологи, провести його зразу ж після збирання озимих проміжних посівів. Дослідженнями встановлено, що розрив між збиранням озимого жита на зелений корм і сівбою кукурудзи на 7–10 днів призводить до втрати 200 т/га води і як результат – зниження врожаю зеленої маси на 30–50 ц/га. На Передкарпатській сільськогосподарській станції урожай силосної маси кукурудзи на ділянках, де оранку проводили зразу ж за збиранням жита на зелений корм, становив 359 ц/га, при запізненні на

10 днів – 270 ц/га, а вико-вівсяної сумішки – відповідно 187 і 164 ц/га [95].

На врожай культур, вирощуваних після озимини, впливає глибина оранки. Більшість дослідників прийшли до висновку, що звичайна оранка не має переваги над мілкою. Так, за багаторічними даними Чернівецької сільськогосподарської дослідної станції, при оранці після озимого жита на глибину 22 см зібрали 201 ц/га силосної маси кукурудзи, на 16 см – 199 ц/га, на Передкарпатській станції відповідно 319 і 353 ц/га. При мілкішій від звичайної оранки вивертається менша кількість насіння бур'янів і менше висушується ґрунт, що значно впливає на час і дружність появи сходів, ріст і розвиток рослин і в кінцевому результаті – на врожай.

Сівба, удобрення і догляд такі ж, які в основних посівах.

2.2.4. Післяжнивні і післяукісні посіви

Проводять післяжнивну сівбу після збирання озимих і ранніх ярих зернових культур, ранньої картоплі та капусти. Дуже близькі за набором культур і агротехнікою вирощування післяукісні посіви після однорічних трав весняних строків сівби.

Урожай післяжнивних посівів насамперед залежить від правильного добору культур і їх сумішей. Вони повинні відповідати таким вимогам: швидко рости і давати високий врожай, придатний для використання в різні фази вегетації рослин, бути мало вибагливими до тепла, світла та стійкими проти осінніх заморозків, мати короткий вегетаційний період, не знищувати врожаю наступних культур [8, 16, 95].

За холодостійкістю сільськогосподарські культури можна умовно поділити на чотири групи: ті що не витримують приморозків (кукурудза, просо), що витримують приморозки до 1–2°C (гречка, соняшник, картопля), до 3–6°C (горох, вика, люпин, кормові боби,

овес, ячмінь), до 10–12 °С (кормова капуста, гірчиця біла, ріпа-стернянка, турнепє і озимі зернові культури).

Головним у підборі культур для проміжного вирощування є їх вимогливість до основних факторів росту і розвитку – температури, вологи і поживи.

Післяукісні та післяжнивні культури висівають здебільшого в червні-липні, тобто значно пізніше ніж основні. Чим раніше їх висіяти, тим довший вегетаційний період і кращі умови для розвитку і розширення асортименту рослин.

У Прикарпатті, західному Лісостепу і Поліссі в післяжнивних посівах, проведених до половини липня, найвищі врожаї забезпечують кукурудза та її сумішки з горохом, викою, люпином, кормовими бобами, люпин і турнепє. При сівбі в другій половині липня найвищі врожаї дають соняшник і його суміші з горохом, викою, кормовими бобами, ріпа стернянка, люпин, горохо-вівсяна суміші. У першій половині серпня слід висівати гірчицю білу і редьку олійну.

Післяукісні і післяжнивні посіви, як встановлено дослідженнями Львівського національного аграрного університету й Передкарпатською сільськогосподарською дослідною станцією найвищі врожаї дають тоді, коли зразу ж за збиранням попередника проводиться неглибока оранка з одночасним боронуванням, культивація, коткування, внесення добрив і сівба. Запізнення з сівбою у липні лише на один день не можна компенсувати 5–10 днями вересня.

У дослідях Чернівецької сільськогосподарської дослідної станції вико-вівсяна сумішка післяжнивного посіву у варіанті з оранкою на глибину 20–22 см дала 136, 14–16 см – 139, лущенням на 8–10 см – 128 ц/га зеленої маси.

Два врожаї на рік виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж один. Тому післяжнивні та післяукісні посіви можна висівати лише на родючих і достатньо удобрених ґрунтах.

Гній, а також важкорозчинні мінеральні добрива краще вносити під попередник, легкокорозчинні – під післяжнивні культури.

У дослідях Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції, проведених на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтах, післяжнивні посіви без удобрення забезпечили урожай зеленої маси вико-вівсяної суміші – 32, овес – 57, ріпа-стернянка – 64, а удобрені повними мінеральними добривами – відповідно 120, 106 і 243 ц/га.

Сівбу післяжнивних культур проводити вслід за збиранням попередника: теплолюбних – до 15–20 липня, холодостійких – до кінця липня, а гірчицю білу і редьку олійну – до половини серпня. Запізнення з сівбою приводить до скорочення вегетаційного періоду, погіршення теплових умов, а для рослин довгого дня – ще й світлових і як результат – до різкого зниження врожаю.

Кормові культури у післяжнивних посівах часто не досягають повної укісної стиглості, тому потребують меншої площі живлення. У зв'язку з цим норму висіву слід збільшити на 10–20 % порівняно з весняною. У чистому вигляді висівати 70–80 кг/га насіння кукурудзи, 40–45 кг сояшника, 200–250 кг люпину, 3–4 кг ріпи-стернянки, 3–4 кг турнепсу, 20 кг гірчиці білої і редьки олійної. У сумішках краще висівати 60–70 кг/га кукурудзи, 30 кг сояшника, 100 кг вівса з 100–120 кг бобового компонента. Глибина загортання дрібного насіння 1–2 см крупного і середнього 3–6 см, спосіб суцільно рядковий.

2.2.5. Підсівне вирощування кормових культур

Підсіви цінні тим, що не потребують окремого обробітку ґрунту. На початку росту вони повинні легко витримувати затінення під покривом, повільно рости, мало вбирати поживних речовин з ґрунту і вологи, а після збирання покривної культури – швидко рости і до осені нагромадити високий урожай зеленої маси. Таким вимогам в

умовах достатнього зволоження відповідають: середела, люпин, морква, райграс однорічний, конюшина лучна [8, 95].

Оскільки підсівні культури половину вегетаційного періоду перебувають під покривом, тобто ростуть на одній площі з основною культурою, то їх продуктивність у значній мірі залежить від вибору покривної культури.

Кращими в них є ті, що рано звільняють поле і не утворюють надто густої надземної маси – однорічні трави, жито, ячмінь, пшениця, горох.

Підготовка ґрунту для підсівних культур така ж як і для покривних. Підсів провести весною разом або зразу за сівбою покривної культури. При цьому норму висіву покривної культури зменшити на 8–10 %, а підсівної – збільшити на 10–15 %. Підсівні культури переважно мають дрібне насіння, тому їх найкраще висівати зерно – трав'яними сівалками. Збирати покривні культури слід на вищому зрізі, ніж чисті. Це необхідно для того, щоб не зрізати стебел підсіяних культур.

Після збирання покривної культури підсівні бобові підживити фосфорно-калійними добривами, небобові – повними мінеральними [8, 95].

В умовах достатнього зволоження найперспективнішою підсівною травою є райграс однорічний. Так, у дослідях Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції вико-вівсяна сумішка забезпечувала врожай зеленої маси 214 ц/га, а коли до неї додали 15 кг насіння райграсу однорічного, то врожай підвищився до 354 ц/га.

Сумішку з 100 кг/га насіння вики, 50–100 кг вівса і 15 кг райграсу однорічного висівають весною або після озимих проміжних посівів на зелений корм. Перший укіс збирають через 65–70 днів вівса та вики – на 45–50 день після першого і третій – на 55–60 день після другого. Отже, як показали багаторічні дослідження, вико-вівсяно-

райграсова сумішка значно продуктивніша від вико-вівсяної і довше забезпечує надходження зеленої маси у зеленому конвейєрі.

Щоб одержати високий врожай однорічної 2–3 укісної райграсової сумішки під передпосівний обробіток ґрунту необхідно внести повні мінеральні добрива, а в підживлення після збирання кожного укосу – по 1–2 ц/га азотних.

Науково-дослідними установами встановлено, що врожай післяукісних і післяжнивних посівів порівняно з основними містить більше протеїну і менше клітковини. Так, за даними Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції, вико-вівсяна сумішка весняної сівби мала у своєму складі 14,7 % протеїну, післяукісної – 17,6 %, післяжнивної – 19,8 %, у зеленій масі післяукісних і післяжнивних посівів містилось також більше каротину, золи, фосфору, жиру і менше клітковини, ніж у весняних.

Поліпшення хімічного складу другого врожаю зумовлено впливом агрокліматичних умов другої половини літа, зокрема скороченням тривалості денного освітлення, зміною спектра та інтенсивності світла, поліпшення вологозабезпечення і умов живлення, в першу чергу азотом, завдяки збільшенню влітку у ґрунті нітратного і аміачного азоту.

Кормова якість озимих проміжних посівів залежить від набору культур і фаз їх вегетації. Наприклад, за даними Науково-дослідного інституту землеробства і тваринництва західних районів України, вміст протеїну в житі у фазі кушіння становив 22–30 % на абсолютно суху масу, на початку виходу в трубку – 21–26 %, а під час колосіння знижувався у 2–2,5 раза. Ще краща якість зеленої маси сумішок з озимою викою.

2.2.6. Вплив проміжних посівів на продуктивність ріллі та родючість ґрунту

Послідовне вирощування на одному полі двох-трьох культур за рік, як відомо підвищує коефіцієнт використання сонячної енергії, внаслідок чого врожайність зростає у півтора-два рази. При цьому земля значно довше перебуває під покривом рослин, що синтезують органічну речовину. Більше половини її залишається у ґрунті у вигляді коренів і стержньових решток, які активізують мікрофлору, розкладаються на легкодоступні речовини, покращують фізичні властивості, відновлюють родючість ґрунту та підвищують врожайність сільськогосподарських культур [8, 16, 86, 95].

За даними дослідників М. І. Андрушківа, А. Г. Дзюбайла та інших (1976) встановлено, що при врожаї 200–250 ц/га зеленої маси багаторічних трав у ґрунті залишається 80–100 кг азоту, 18–27 кг фосфору, 30–40 кг/га калію. Про значення проміжних посівів у збагаченні ґрунту на органічну речовину, можна судити із результатів дослідження (М. І. Дяченко, 1983) з вивчення впливу цих посівів на названу проблему (табл. 17).

Таблиця 17 – Вміст повітряно-сухих рослинних решток у ґрунті після вирощування проміжних культур за 1978–1982 рр. (за М. І. Дяченко, 1989)

Культура	Рослинні рештки (корені + стерня)	
	ц/га	% до загальної біомаси
1	2	3
Без проміжних культур		
Конюшина	58,6	41,8
Пшениця озима	46,3	35,7
Кукурудза	49,4	34,4
Горох	31,6	38,0

1	2	3
Ячмінь ярий + конюшина	47,4	34,3
Люпин жовтий	62,0	44,3
Разом	295,3	—
З проміжними культурами		
Конюшина	51,3	41,3
Пшениця озима + пожнивна кукурудза	57,8	39,4
Кукурудза+гарбуз	61,6	30,9
Горох+пожнивна кукурудза	48,9	31,7
Ячмінь ярий+конюшина	47,9	34,0
Люпин жовтий пожнивний після жита	58,9	42,0
Разом	332,5	

Із наведених даних таблиці 17 видно, що проміжні посіви (конюшина, пшениця озима, кукурудза, ячмінь, горох, ячмінь + конюшина, люпин) нагромадили 332,5 ц/га пожнивних решток, що порівняно до цих самих культур, які були вирощені як основні посіви було більше на 37,2 ц/га.

Окремо слід відзначити пожнивний посів кормового люпину після жита озимого, який забезпечив нагромадження 58,9 ц/га пожнивних рослинних решток, що на 31,1 ц/га менше ніж від основного посіву цієї культури, але значно більше ніж від всіх окремо названих культур основного посіву.

Окремої уваги заслуговують проміжні культури при їх насиченні у зерно-трав'яних сівозмінах. Так, вирощування проміжних культур у зерно-трав'яних сівозмінах відіграє значну роль у поліпшенні балансу поживних речовин, агрофізичних властивостей ґрунту та позитивно впливає на продуктивність ланок сівозміни в цілому, про що свідчать результати досліджень Н. И. Дяченко (1983), В. В. Кулініч (2007).

Результати продуктивності проміжних культур наведені у таблиці 18 із якої видно, що найвищий врожай цих культур отримано

при вирощуванні їх із застосуванням добрив. Так, наприклад врожай зеленої маси конюшини лучної з застосуванням мінеральних добрив був більшим ніж без них на 7–17,8, зерна пшениці озимої – 5,6, зеленої маси кукурудзи – 48,4, зерна ячменю ярого – 11,1 ц/га.

Дослідженнями встановлено, що кормова якість вирощеної продукції проміжними культурами була значно кращою ніж без них. Так, вміст протеїну у зеленій масі конюшини був на 1,6 % і кормових одиниць – 11,1 ц/га більшим ніж без них. Аналогічний стан по якості вирощеної продукції спостерігався і на інших культурах. Зокрема відповідно по цих показниках вони були більшими на: пшениця озима (зерно) – 0; 0,5; кукурудза (зерно) – 1,0; 17,4; горох (зерно) – 1,2; 7,2; ячмінь ярий (зерно) – 0,8; 10,8.

Окремо розглянемо питання впливу насичення проміжними культурами на баланс поживних речовин у зерно-трав'яній сівозміні. Так, за даними М. І. Дяченка (1989) вивчення балансу поживних речовин дозволяє більш обґрунтовано вирішувати питання значення проміжних посівів у системі ґрунт-рослина (табл. 18). Так, у контрольній сівозміні (без удобрення і проміжних культур) дефіцит азоту, фосфору і калію відповідно становив 62; 38 і 28 кг/га, а в сівозміні з проміжними культурами ці показники не знизились, а навпаки, навіть відповідно зросли до 103; 55 і 79 кг/га. Названі результати досліджень до певної міри не узгоджуються з деякими досить розповсюдженими твердженнями, що проміжні культури зменшують дефіцит поживних речовин. Очевидно це питання потрібно розглядати в кожному конкретному випадку. На нашу думку, тут має важливе значення також набір культур, родючість ґрунту, зволоження, обробіток ґрунту і інші фактори. Використання добрив дозволило зменшити дефіцит азоту і калію відповідно до 66,0 і 16,0 кг/га, баланс фосфору при цьому був позитивний – 9,8 кг/га (табл. 19).

Таблиця 18 – Продуктивність основних культур у зерно-трав'яній сівозміні залежно від насичення її проміжними культурами, вплив їх на продуктивність полів і сівозміни, середнє за 1976–1980 рр. (М. І. Дяченко, 1989).

Культури	Продукція	Без проміжних культур						З проміжними культурами					
		без добрив			з добривами			без добрив			з добривами		
		ц/га	корм. од.	протеїн	ц/га	корм. од.	протеїн	ц/га	корм. од.	протеїн	ц/га	корм. од.	протеїн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Конюшина лучна	зелена маса	291,0	58,2	7,8	347,2	69,4	9,4	269,1	57,8	7,9	346,9	69,2	9,4
Пшениця озима	зерно	36,4	46,2	3,2	49,2	62,4	4,3	34,8	44,2	3,0	50,4	64,0	4,4
	солома	36,4	6,0	0,4	4,2	10,8	0,4	34,8	7,0	0,3	50,4	11,0	0,4
Поживна кукурудза	зелена маса	х	х	х	х	х	х	187,6	36,5	2,6	236,0	49,6	3,3
	разом	х	54,2	3,5	х	73,2	4,7	х	87,7	5,9	х	124,6	8,1
Кукурудза	зерно	416	55,3	3,0	51,9	89,0	3,9	39,7	52,8	2,9	54,7	72,7	4,0
	стебла	62,4	23,1	1,2	77,8	28,6	1,5	59,6	22,0	1,2	82,1	30,4	1,6
Ущільнений посів гарбузів	плоди	х	х	х	х	х	х	127,6	16,5	1,3	181,0	27,4	1,8
	разом	х	78,4	4,2	х	97,6	5,4	х	91,3	5,4	х	130,5	7,4

Продовження таблиці 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Горох	зерно	26,0	30,7	5,0	30,8	56,8	5,9	25,6	30,2	4,8	32,2	37,9	6,2
	солома	24,9	8,7	0,9	30,0	10,5	1,0	24,2	8,5	0,8	30,8	10,5	1,0
Пожнивна кукурудза	зелена маса	х	х	х	х	х	х	193,7	38,6	2,9	247,8	50,2	3,7
	разом	х	39,4	5,9	х	46,8	6,9	х	77,3	8,5	х	98,6	10,9
Ячмінь	зерно	32,7	37,6	2,8	40,9	47,0	3,5	31,4	37,1	2,7	42,1	48,4	3,6
	солома	32,0	10,9	0,4	40,7	13,9	0,5	30,8	10,7	0,4	41,9	14,2	0,5
Конюшина лучна	зелена маса	56,8	11,4	1,5	98,6	19,6	2,7	67,0	13,4	1,8	107,5	21,4	9,9
	разом	х	59,9	4,7	х	80,6	6,7	х	61,2	4,9	х	84,0	7,0
У серед- ньому в сівозміні		х	58,0	5,2	х	73,5	6,6	х	75,1	6,5	х	101,4	6,5

Таблиця 19 – Баланс азоту, фосфору і калію в сівозміні насичених проміжними культурами, кг/г за ротацію, середнє за 1976–1980 рр. (за М. І. Дяченко, 1989)

Статті балансу	Без проміжних культур						З проміжними культурами					
	без добрив			з добривами			без добрив			з добривами		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Розхід												
Відчуження з урожаєм	823	293	490	982	372	573	1161	411	801	1468	552	951
Газоподібні втрати з добривами	–	–	–	68	–	–	–	–	–	68	–	–
Разом	823	293	490	1050	372	573	1161	411	801	1528	552	951
Поповнення												
Мінеральними добривами	–	–	–	360	360	360	–	–	–	450	450	450
Рослинними рештками	509	109	341	348	123	384	359	127	396	387	141	407
Фіксація бобовими												
конюшиною	180	–	–	204	–	–	201	–	–	221	–	–
горохом	48	–	–	63	–	–	50	–	–	68	–	–
насінням	24	8	8	24	8	8	36	10	12	36	10	12
Разом	560	117	350	999	491	753	646	157	408	1162	601	869
Баланс	-262	-176	-140	-51	+119	+189	-515	-274	-393	-330	-49	-82
В середньому на 1 га	-62	-35	-28	-10	+24	+38	-103	-55	-79	-66	+98	-16,4

Агрофізичні властивості ґрунту. Дослідженнями М. І. Дяченко встановлено позитивний вплив проміжних культур на агрегатний склад орного шару ґрунту. Так, в ущільненій сівозміні структурні частинки розміром 10–11 мм на весні становили 44,8 %, восени – 50,7, а розміром 1–0,25 мм – 18,6 і 19,7 %. У сівозміні без проміжних культур частин розміром 10–11 мм було відповідно 39,7; 42,9 %.

Заслуговують окремої уваги дослідження проведені науково-дослідним і проектно-технологічним інститутом органічних добрив, які були проведені на дерново-підзолистих ґрунтах російського Нечорнозем'я з вивчення післяжнивних посівів на накопичення біомаси великої кількості сільськогосподарських культур (табл. 20).

Таблиця 20 – Ефективність кормового люпину як післяжнивної культури

Перша культура	Урожай, ц/га			Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну разом 1-1 і 2-1 культури	
	першої культури		другої культури		
	зерно	солома	зелена маса	кормових одиниць	перетравного протеїну
Ячмінь озимий на зерно	25,6	67,0	519	122,4	13,2
Пшениця озима на зерно	26,1	61,0	161	64,6	5,8
Ячмінь озимий на зерно	35,7	82,0	395	121,0	11,5
Пшениця озима на зерно	34,5	76,0	188	81,0	7,1
Ячмінь озимий на зерно	38,8	82,0	321	113,9	10,1
Пшениця озима на зерно	37,4	80,0	167	82,1	6,9
Середнє за три роки					
Ячмінь озимий на зерно	33,4	77,0	411,6	119	11,6
Пшениця озима на зерно	32,6	72,3	172,0	75,9	6,6

Крім вивчення прямої дії кормового люпину як післяжнивної культури в перший рік післядії на врожайність просапних культур першої культури в ланці сівозміни такі дослідження проведені протягом вирощування наступних культур: першої (табл. 21), другої (табл. 22), третьої (табл. 23) і четвертої (табл. 24) післядія післяжнивного посіву кормового люпину на урожайність другої – ячменю ярого з підсівом конюшини – конюшини і четвертої – пшениці озимої.

Таблиця 21 – Вплив післяжнивного посіву кормового люпину на урожайність просапних культур першої культури в ланці сівозміни (середнє за три роки)

Варіант	Попередник					
	картопля			буряки цукрові		
	урожай, ц/га	приріст урожаю		урожай, ц/га	приріст урожаю	
		ц/га	%		ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль. Без посіву післяжнивного кормового люпину (без внесення гною)	108	–	–	267	–	–
Контроль. Без посіву післяжнивного кормового люпину з внесенням 40 т/га гною	151	43	28,5	346	79	22,8
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно)	174	66	37,9	404	137	33,9
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно)	156	48	30,8	352	85	24,1

Продовження таблиці 21

1	2	3	4	5	6	7
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно). Внесено 40 т/га гною.	228	120	52,6	518	251	48,5
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно). Внесено 40 т/га гною.	193	85	44,0	488	221	45,3

Таблиця 22 – Вплив післяжнивного посіву кормового люпину на урожайність другої культури в ланці сівозміни – ярого ячменю з підсівом конюшини (середнє за три роки)

Варіант	Попередник					
	картопля			буряки цукрові		
	урожай ярого ячменю, ц/га	приріст		урожай ярого ячменю, ц/га	приріст	
		ц/га	%		ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль. Без посіву після- жнивного кормового люпину (без внесення гною)	20,7	—	—	19,2	—	—
Контроль. Без посіву після- жнивного кормового люпину (внесено 40 т/га гною)	24,2	3,5	14,5	22,4	3,2	14,3
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно)	26,7	6,0	22,5	24,9	5,7	22,9

Продовження таблиці 22

1	2	3	4	5	6	7
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно)	24,8	4,1	16,5	23,2	4,0	17,2
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно). Внесено 40 т/га гною.	27,2	6,5	23,9	25,8	6,6	25,6
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно). Внесено 40 т/га гною.	25,8	5,1	19,8	25,0	5,8	23,2

Таблиця 23 – Вплив післяжнивного посіву кормового люпину на урожай третьої культури в ланці сівозміни – конюшини лучної на зелену масу (середнє за три роки)

Варіант	Попередник					
	картопля			буряки цукрові		
	урожай за 2 уроки, ц/га	приріст		урожай за 2 уроки, ц/га	приріст	
		ц/га	%		ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль. Без посіву післяжнивного кормового люпину (без внесення гною)	217	–	–	211	–	–
Контроль. Без посіву післяжнивного кормового люпину (внесено 40 т/га гною)	290	73	25,2	279	68	24,4

Продовження таблиці 23

1	2	3	4	5	6	7
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно)	388	171	44,1	395	184	46,6
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно)	341	124	36,4	354	143	40,4
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно). Внесено 40 т/га гною.	448	231	51,6	458	247	53,9
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно). Внесено 40 т/га гною.	407	190	46,7	412	201	48,8

Таблиця 24 – Вплив післяжнивного посіву кормового люпину на урожай четвертої культури в ланці сівоzmіни – озимої пшениці (середнє за три роки)

Варіант	Попередник					
	картопля			буряки цукрові		
	урожай, ц/га	приріст		урожай, ц/га	приріст	
		ц/га	%		ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль. Без посіву після- жнивного кормового люпину і без внесення гною	23,8	–	–	21,9	–	–

Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5	6	7
Контроль. Без посіву після- жнивного кормового люпину (внесено 40 т/га гною)	28,8	5,0	–	27,0	5,1	–
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю)	34,7	10,9	–	34,5	12,6	–
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно)	33,4	9,6	–	32,0	10,1	–
Приорано 164 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимого ячменю на зерно). Внесено 40 т/га гною.	41,9	18,1	–	39,2	17,3	–
Приорано 96 ц/га стерньових решток кормового люпину (посів після озимої пшениці на зерно). Внесено 40 т/га гною.	39,8	16,0	–	38,4	16,5	–

Із отриманих результатів дослідження можна зробити висновок, що найвища ефективність післяжнивного кормового люпину, який був використаний на сидерат сприяв збільшенню врожаю бульб картоплі, коренеплодів цукрових буряків, зерна ячменю ярого і озимої пшениці культур першої, другої, третьої і четвертої в ланці сівозміни.

Завершуючи аналіз отриманих результатів можна відмітити, що продуктивність ланки сівозміни у великій мірі залежить від величини врожаю люпину і конюшини. Тому при вирощуванні цих культур слід застосовувати таку технологію, яка б забезпечувала найвищий їх врожай.

2.2.7. Вплив проміжних посівів на водовикористання, ґрунтозахист і забур'яненість посівів

За даними Української НДІ гідрометеорології, для забезпечення появи сходів і нормального росту рослини у післяукісних і післяжнивних посівах запас вологи в орному шарі ґрунту в початковий період повинен бути не менше 20 мм. У дослідях кафедри землеробства Львівського Національного аграрного університету вміст вологи в орному шарі ґрунту під час сівби основних і проміжних культур коливався в межах 21–65 мм, тобто був цілком достатній для дружніх сходів і початкового росту рослин.

Запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту в полях сівозміни на період сівби у середньому за 1978–1984 рр. були на досить високому рівні й у сівозміні без проміжних культур становили 225–325 мм, з проміжними – 226–327, у час збирання врожаю відповідно 210 та 205–271 мм.

Коефіцієнт водоспоживання $\text{м}^3/\text{т}$ абсолютної речовини у сівозміні без проміжних культур становив 890,1, насиченій проміжними культурами на 20 % – 744,2 мм [63].

Отже, вирощування проміжних культур у сівозмінах сприяє ефективному використанню вологи ґрунту і опадів рослинами.

Ерозія ґрунтів – це руйнування їх під дією атмосферних опадів і поверхневих водних потоків.

Під рослинним вкриттям ерозія ґрунту практично не відбувається. Адже краплі дощу падають на рослину і розпилюються, тому не руйнують структури ґрунту, і вода проникаючи в пори ґрунту, не змиває його. При цьому значну роль по укріпленню часточок ґрунту виконує коренева система рослин, яка зв'язує ґрунт і різко зменшує руйнівну силу стікаючої води. Тому одним із запобіжних способів боротьби з ерозією є постійне вкриття ґрунту рослинами.

Із наукових досліджень і практики відомо, що постійне рослинне вкриття забезпечують тільки багаторічні трави.

Важливе значення для подовження вкриття поля рослинами мають проміжні посіви.

Посіви озимих і ярих зернових культур, однорічних трав, льону-довгунця, зернобобових вкривають поля, аж до сівби пізніх ярих культур. Тобто вони є ґрунтозахисними проти найбільш руйнівних талих снігів і осінніх та весняних опадів [49, 59, 60, 81, 87].

Проміжні посіви позитивно впливають не тільки на захист ґрунту від ерозійних процесів, вони також є ефективним способом боротьби з бур'янами.

Відомо, що при вирощуванні проміжних культур проводять необхідний обробіток ґрунту, де механічно знищують вегетативні органи бур'янів. При передпосівному обробітку, а також міжрядному та широкорядному посівах створюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів і наступного знищення.

Бур'яни, які залишилися у проміжних посівах на час збирання врожаю, сильно пригнічуються і не знищуються до фази плодоношення. Досліди, проведені кафедрою землеробства Львівського Національного аграрного університету протягом 1981–1984 рр. (В. В. Грицик, Б. І. Бінерт, 1985) свідчать, що післяжнивні посіви зменшують засміченість ґрунту. Так, у шарі ґрунту 30 см на контрольній ділянці було 39,2 шт./м² насіння бур'янів, а з озимими проміжними (озимий ріпак) – 32,2 або 18,2 % менше. Озимий ріпак позитивно впливав на зменшення насіння бур'янів на наступній вико-вівсяній суміші після зябу. Ще менше бур'янів мав варіант однорічних трав з підсівом райграсу однорічного. Варіант з озимим ріпаком мав 32,2 шт./м² насінин, а перед збиранням райграсової суміші 7,7 або 20,8 % менше.

Отже на підставі наведених результатів дослідження можна стверджувати, що проміжні посіви стимулюють проростання насіння бур'янів, а надалі пригнічують їхній ріст, розвиток і плодоношення, чим значно зменшують потенціальну засміченість ґрунту.

РОЗДІЛ 3. НАУКОВІ ОСНОВИ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ІНТЕНСИВНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Серед агротехнічних і організаційно-господарських заходів, спрямованих на підвищення інтенсивності землеробства і врожайності сільськогосподарських культур важлива роль належить обробітку ґрунту.

Щоб відновити родючість ґрунту, створити і підтримувати в ньому сприятливі умови для росту і розвитку сільськогосподарських рослин, задовольнити їх потребу у воді, теплі, повітрі і поживних речовинах, ґрунт потрібно своєчасно і високоякісно обробляти.

З цією метою відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей вирощуваних культур застосовують прогресивні прийоми і системи обробітку ґрунту, які в конкретних умовах кожного господарства в поєднанні з внесенням добрив, впровадженням нових сортів і іншими заходами забезпечують максимальний вихід продукції землеробства при найменших затратах праці й коштів [30, 37, 40, 92, 112].

Відомо, що урожай сільськогосподарських культур залежить від цілого ряду факторів. Серед них виключно важлива роль належить забезпеченню рослин водою.

Полісся, особливо його західні райони в цьому відношенні знаходяться у винятково сприятливих умовах. Кількість опадів, яка тут випадає, є цілком достатньою для одержання високих і сталих врожаїв. Про те слід мати на увазі, що значна частина вологи втрачається без користі для землеробства. Великі непродуктивні втрати вологи відбуваються внаслідок низької водоутримуючої здатності і надмірної водопроникності ґрунтів із-за легкого гранулометричного складу. Це особливо стосується районів розповсюдження піщаних і групо-супіщаних ґрунтів. В західних областях це саме спостерігається на дерново-карбонатних ґрунтах,

сформованих на крейдяних відкладах, які мають дуже малий прошарок розпушеного ґрунту.

Багато вологи з ґрунту забирають різноманітні бур'яни, які в цій зоні мають значне поширення і завдають великої шкоди сільськогосподарському виробництву.

Непродуктивні втрати вологи мають місце весною, в допосівний період, коли ґрунт часто досягає певної вологоємкості, а температура повітря з кожним днем зростає. Внаслідок цього з поверхні ґрунту проходить інтенсивне випаровування.

Враховуючи вищезазначене, прийоми обробітку слід спрямовувати на зменшення непродуктивних втрат вологи і більш раціональне використання її в землеробстві. При цьому слід мати на увазі, що істотні зміни в поліпшенні водного, поживного і біологічного режимів дерново-підзолистих ґрунтів, особливо легкого гранулометричного складу, досягаються лише при правильному поєднанні прийомів обробітку з іншими заходами окультурення ґрунтів і підвищення загальної культури землеробства.

Оскільки в окультуренні і підвищенні родючості цих ґрунтів провідна роль належить добривам, зокрема органічним, прийоми обробітку повинні сприяти підвищенню ефективності, зменшенню втрат поживних речовин і поліпшенню агрономічних властивостей ґрунту.

На сучасному етапі розвитку землеробства обробіток ґрунту в поєднанні з хімічними засобами повинен відіграти винятково позитивну роль у досягненні ефективних результатів у боротьбі з бур'янами, які в багатьох випадках є однією з основних причин одержання низьких врожаїв сільськогосподарських культур [27, 80, 242].

Підсумовуючи все викладене вище про особливості зони, необхідно зробити висновок, що кожний прийом обробітку, так само як і весь комплекс агротехнічних заходів, потрібно творчо розробляти

і застосовувати, виходячи з конкретних умов, не допускаючи будь-якого шаблону.

3.1. Обробіток ґрунту на Поліссі

Зона українського Полісся характеризується значною кількістю опадів, глибоким сніговим покривом, рівнинним рельєфом з невеликою кількістю ярів і балок. Ґрунти – переважно піщаного, глинисто-піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Переважна більшість ґрунтів Полісся характеризуються наявністю неглибокого гумусного горизонту (15–20 см). У дерново-підзолистих ґрунтів безпосередньо під ними залягає підзолистий горизонт, природна родючість якого в два-три рази нижча від верхнього. Такі ґрунтово-кліматичні умови рельєфу за нераціонального ведення землеробства сприяють розвитку вітрової ерозії (майже на всій території) і водної (переважно на лесових породах) ерозії як на мінеральних ґрунтах, так і на осушених торфовищах [104, 106, 110].

Питання боротьби із процесами, які зумовлюють деградацію ґрунтів, на Поліссі набувають особливої актуальності. Відомо, що за останні 15–20 років вміст гумусу в зональних відмінах дерново-підзолистих ґрунтів різко знизився внаслідок слабкої протиерозійної стійкості ґрунтів та способів їх обробітку, за яких не враховуються генетичні ознаки будови профілю. Найчастіше спостерігають швидке ущільнення посівного і орного шарів ґрунту, невиробничі втрати гумусу при оглеєнні, вимивання елементів живлення рослин в умовах промивного водного режиму.

Слабка стійкість поліських ґрунтів проти ерозії пояснюється їх легким гранулометричним складом, часто недостатньою структурністю, а також високою часткою у структурі посівних площ культур, які недостатньо захищають ґрунт.

Вплив різних способів ґрунтозахисних обробітків у зоні поширення дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів почали

вивчати тільки у 80-ті рр. XX ст. В результаті широких і багатопланових досліджень в сільськогосподарському виробництві були рекомендовані нові ґрунтозахисні технології, які передбачають застосування ґрунтообробних знарядь безполицевого типу.

При глибокому полицевому обробітку еродованих ґрунтів більш родючий шар ґрунту переміщується в нижні шари, що збільшує вірогідність залучення в нього захисних форм заліза й алюмінію та інших сполук, які діють токсично на рослини.

Отже, ґрунтозахисна система обробітку не повинна порушувати природне розміщення генетичних горизонтів ґрунту. Найбільшого ґрунтозахисного ефекту досягають заміною полицевого обробітку безполицевим розпушуванням, наприклад, знаряддями плоскорізного типу. Причому, такий обробіток слід застосовувати не як разовий ґрунтозахисний засіб, а як технологічну систему вирощування окремих сільськогосподарських культур у сівозміні.

Істотною відмінністю цих технологій від традиційних є заміна м'якого післяжнивного лушення дисковими знаряддями активним розпушуванням, яке проводять плоскорізами на глибину 10–12 см в агрегаті з голчастою бороною БИГ-3. Передбачається обробляти ряд полів у сівозмінах за типом напівпарового обробітку. Рекомендуються ці технології для еродованих та ерозійно небезпечних ґрунтів, у тому числі глеюватих, які мають двочленний за гранулометричним складом пароль.

Безплужний обробіток стерньових фонів повністю захищає легкі ґрунтові відміни також від видуванням в осінньо-зимовий період. На таких фонах до початку весняних польових робіт зберігається до 200 шт/м² умовних стернин. На схилових землях ґрунтозахисний ефект безплужного обробітку залежить від виду вирощуваної культури, стану поверхні ґрунту, його щільності, крутизни схилу тощо. Такий обробіток значно ефективніший за оранку, оскільки запобігає змиванню ґрунту [111, 123].

За узагальненими даними Інституту сільського господарства Полісся УААН (Стрільченко В. П., Орлянський А. А., 1986), такі технології в умовах Центрального Полісся забезпечують не тільки підвищення родючості ґрунту, захист його від ерозії, а й збільшення урожайності вирощуваних культур, вищий економічний ефект. За 5 років пошукових і стаціонарних дослідів у цьому інституті при застосуванні безплужного обробітку жодного разу не спостерігалось зниження врожайності вирощуваних культур. Урожайність була близькою до урожайності на контролі, де для основного обробітку використовували плуг, або переважала її. Наприклад, урожайність зеленої маси люпину в середньому за 3 роки зросла на 20 ц/га, зерна озимого жита – на 2,2, бульб картоплі – 29 ц/га. При виробничій перевірці в КСП ім. Ватутіна Млинівського району Житомирської області на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах при безплужній технології обробітку отримали приріст урожаю зерна жита озимого 6 ц/га, бульб картоплі – 34 ц/га. У 9-пільній зерново-картопляній сівозміні на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах (дані Інституту землеробства УААН) тривале застосування плоскорізного обробітку, порівняно з оранкою, забезпечило вірогідні прирости врожаю зеленої маси кукурудзи завдяки більш збалансованому живленню рослин макро- і мікроелементами.

За даними Державної агроєкологічної академії (м. Житомир), на дерново середньо підзолистих супіщаних ґрунтах всі культури льоно-картопляної сівозміни можна поділити на три групи за реакцією до безплужних способів основного обробітку. Озимі культури після плоскорізного і дискового обробітків практично не знижували або підвищували врожайність, порівняно з оранкою. Врожайність кукурудзи і люпину на зелену масу вірогідно підвищилася при безплужних способах обробітку. Картопля, ячмінь, льон-довгунець дали вищий врожай при оранці. У цілому при безплужних способах обробітку продуктивність сівозміни не знижувалася.

Із наведених вище даних можна зробити висновок, що при вирощуванні значного відсотка просапних культур у структурі посівних площ господарства доцільно створювати глибокий розпушений орний шар ґрунту. Однак, при цьому необхідно пам'ятати, що цей захід може привести до зниження родючості дерново-підзолистих глинисто-піщаних без внесення підвищених доз добрив, а при потребі провести вапнування кислих ґрунтів.

У західному Поліссі на дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах у льоно-картопляній сівозміні, за даними Волинської обласної сільськогосподарської дослідної станції, найкращі результати щодо продуктивності сівозміни одержали при оранці плугом на глибину до 30 см з вирізними корпусами під картоплю.

Розроблені і рекомендовані для впровадження у виробництво технології передбачають можливість обмеженого застосування гербіцидів у сівозміні та більш раціональне використання органічних і мінеральних добрив. Ці технології треба застосовувати на еродованих і легких ерозійно небезпечних ґрунтах та глеюватих відмінах їх, а також на ділянках, не дуже засмічених бур'янами. На таких ґрунтах усі технологічні операції є обов'язковими. У деяких випадках можливі відхилення від рекомендованої технології. Наприклад, післяжнивне розпушування піщаних, незасмічених насінням бур'янів ґрунтів можна проводити без використання голчастої борони і при меншій кількості культивацій.

На ґрунтах, що підстилаються пісками, а також щільність яких не перевищує $1,3\text{--}1,4 \text{ г/см}^3$, при недостатніх запасах вологи весняні польові роботи треба починати з боронування. На лесових ґрунтах можлива мінімізація основного обробітку за глибиною особливо при підготовці ґрунту під озимі зернові культури.

Отже, якщо раніше вважалося, що зона Полісся є регіоном, де ґрунтозахисні мінімальні прийоми обробітку ґрунту застосовуються мало, то дані останніх 10 років переконливо доводять, що й тут

грунтозахисні технології мають великі переваги над традиційною полиневою оранкою.

Для типових льоно-картопляних сівозмін Полісся з ерозійно небезпечними ґрунтами Інститут сільського господарства Полісся УААН розробив і рекомендує для впровадження у виробництво такі технології основного обробітку ґрунту під різні культури.

1. Люпин на зелену масу. Після збирання попередника ґрунт розпушують плоскорізом на глибину 10–12 см в агрегаті з голчастою бороною БИГ-3. Потім для боротьби з відростаючими бур'янами поле 1–2 рази культивують культиватором КПЭ-3,8 або КПС-4,0 на глибину відповідно 8–10 та 10–12 см. Фосфорно-калійні добрива вносять під післяжнивне розпушування або під першу культивацію. Основний обробіток ґрунту проводять у жовтні плоскорізом-глибокорозпушувачем на глибину 18–20 см. Першу весняну культивацію проводять культиватором КПЭ-3,8 або КПС-4,0 на глибину 10–12 см, передпосівну – КПС-4,0 з боронами БЗСС-1,0 – на глибину 4–5 см.

2. Озиме жито. Стерню луцять дисковими луцильниками ЛДГ-10 на глибину 5–6 см відразу після збирання попередника, вносять мінеральні добрива (NPK) і проводять основний обробіток плоскорізом на глибину 18–20 см в агрегаті з голчастою бороною БИГ-3А, 1–2 передпосівні культивації культиватором КПС-4,0 з боронами БЗСС-1 на глибину 5–6 см. Навесні посіви підживлюють азотними добривами та боронують боронами БИГ-3А при пасивному положенні дисків.

3. Картопля. Після збирання попередника ґрунт розпушують плоскорізом на глибину 10–12 см в агрегаті з голчастою бороною БИГ-3А. Для боротьби з відростаючими бур'янами рекомендується 1–2 культивації культиватором КПЭ-3,8 на глибину 8–10 і 10–12 см. Під першу культивацію фосфорно-калійні добрива. Основний обробіток ґрунту проводять у жовтні плоскорізами-

глибокорозпушувачами ПГ-3-100, КПГ-250А, ПГ-3,5 ГУН-4 на глибину 20–30 см. Весняні роботи починають з боронування бороною БИГ-3А та внесення органічних (підстилковий гній, торфогнойовий компост) і мінеральних (азотних) добрив.

Органічні добрива в нормі 50–60 т/га заробляють голчастою бороною БИГ-3А на фоні попереднього розпушеного ґрунту або одночасно з розпушуванням культиватором КПЭ-3,8 на глибину 12–14 см. Якщо гній свіжий, то при нормах його внесення, що перевищують 60 т/га, цю операцію проводять важкими дисковими боронами. При внесенні 30–40 т/га органічних добрив застосовувати голчасті борони не обов'язково. Перед садінням картоплі гребневим способом поле знову культивують культиватором КПС-4,0 на глибину 12–14 см з одночасним боронуванням боронами БЗС-1,0.

Догляд за культурою полягає у дворазовому досходовому боронуванні при появі до 30 % сходів, дворазовому розпушуванні міжрядь та підживленні.

4. Овес з підсівом трав. Після внесення фосфорно-калійних добрив поверхню поля розпушують та вирівнюють плоскорізом на глибину 10–12 см в агрегаті з голчастою бороною БИГ-3А. Основний обробіток ґрунту проводять у кінці жовтня – розпушування плоскорізом на глибину 18–20 см. Навесні перший раз культивують культиватором КПЭ-3,8 або КПС-4,0 на глибину 10–12 см перед сівбою – КПС-4,0 з боронами БЗСС-1,0 на глибину 5–6 см. При переуцільненні орного шару первинний обробіток виконують на глибину 10–12 см агрегатом у складі КПП-2,2 і БИГ-3А.

5. Багаторічні трави. Збирають рештки покривної культури, навесні підживлюють фосфорно-калійними добривами і боронують трави голчастою бороною БИГ-3А.

6. Озима пшениця. При розміщенні її після багаторічних трав перед розробкою їх пласта вносять мінеральні добрива (РК), пласт обробляють у два сліди важкою дисковою бороною на глибину 10–

12 см. Потім проводять основний обробіток – розпушують плоскорізом на глибину 25–30 см в агрегаті з бороною БИГ-3А, перед сівбою культивують культиватором КПС-4,0 з боронами на глибину 5–7 см або агрегатом РВК-3. Навесні посіви підживлюють азотними добривами та боронують бороною БИГ-3А при пасивному положенні дисків.

7. Льон. Після збирання попередника рекомендується провести післяжнивне розпушування ґрунту плоскорізом КПШ-5 на глибину 10–12 см в агрегаті з голчастою БИГ-3А. У міру проростання бур'янів поле культивують 2–3 рази культиватором КМЭ-3,8 або КПС-4,0 на глибину 18–20 см. Навесні вносять азотні добрива та культивують культиватором КПС-4,0 на глибину 8–10 см з одночасним боронуванням. Перед сівбою ще раз культивують КПС-4,0 з боронами на глибину – 4–5 см або комбінованим агрегатом РВК-3.

3.2. Обробіток ґрунту в Лісостепу

Враховуючи ґрунтово-кліматичні та інші особливості Лісостепової зони основне завдання системи обробітку ґрунту в усіх її підзонах полягає в створенні оптимальних ґрунтових умов для росту та розвитку рослин, підвищенні ефективності внесення добрив, боротьби з бур'янами та захисті ґрунтів від ерозії. При цьому в районах нестійкого зволоження першочергове завдання обробітку ґрунту – нагромадження, збереження і раціональне використання вологи, а в західних районах – поліпшення агрофізичних властивостей орного та підорного шарів ґрунту.

Обробіток ґрунту за інтенсивної технології полягає в тому, що при проведенні його слід поєднувати всі прийоми в єдиному технологічному процесі. Для цього потрібно використовувати комбіновані агрегати. Він повинен бути мінімальним, ресурсозберігаючим і ґрунтозахисним [107, 108, 109].

У Лісостеповій зоні України найбільших збитків ґрунтовому покриву завдає водна ерозія. За даними спеціальних обстежень, в Україні переважно в зоні Лісостепу, площа ерозійно небезпечних земель становить майже 20 млн га. Рельєф зони строкатий і неоднорідний. Середньорічна кількість опадів на північному заході (Львівська область) досягає 700 мм і поступово знижується до 430 мм в південно-східній частині зони (Харківська область). Основна кількість опадів тут випадає в теплий період року, вони часто мають зливовий характер. За одну зливу змивається до 50 т ґрунту з 1 га, особливо на полях під цукровими буряками в період від сівби до фази розвитку листя.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва в цій зоні дуже висока, що пов'язано із специфікою вирощування культур (цукрові буряки, кукурудза, сояшник) та високим насиченням сівозмін просапними культиваторами. Тому деградаційні процеси ґрунту тут особливо відчутні.

Застосовані раніше системи обробітку, які передбачали інтенсивний механічний обробіток, при значній розораності земель, недостатній кількості органічних і мінеральних добрив, вирощуванні культур і сортів інтенсивного типу призвели до погіршення структури ґрунтів, посилення темпів їх агрофізичної деградації та ерозійних процесів. Тому на сучасному етапі основною вимогою до системи обробітку ґрунту є їх ґрунтозахисна спрямованість.

Вітрова ерозія в Лісостепу спостерігається переважно в зимовий та ранньовесняний період на фонах із зяблевим полицевим обробітком ґрунту, а також на посівах слаборозвинених озимих культур, особливо після непарових попередників.

На сьогодні застосовують багато протиерозійних заходів: глибоку оранку з ґрунтопоглибленням, чизельний і плоскорізний обробіток, щілювання, дискування, переривчасте боронування та кротовання ґрунту впоперек схилу. Ефективними є також

мульчування поверхні ґрунту, засипання (виположування) ярів, промoїн, луко-лісомеліоративні заходи, смугове розміщення культур на схилах.

При достатньому внесенні органічних та мінеральних добрив зменшується значення обробітку ґрунту в мобілізації поживних речовин, проте, зростає в підвищенні ефективності стокорегулювання та протиерозійної стійкості, уповільнені мінералізації гумусу і зниженні негативного впливу ущільнення ходовими системами тракторів та ґрунтообробної техніки.

При полицевому обробітку ґрунту під озиму пшеницю на глибину 20–22 см у його шарі 0–150 см до початку сівби було 116 мм вологи, при плоскорізнному обробітку на таку ж глибину – 127 мм, а на 10–12 см – 115 мм при лемішному луценні на 10–12 см – 111 мм. У шарі ґрунту 0–10 см за всіх способів його обробітку вологість була однаковою.

Дослідження з вивчення впливу способів обробітку на водно-фізичні властивості сірого лісового ґрунту проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону протягом 2013–2014 рр. О. Й. Качмар, О. В. Вавринович, А. О. Дубицька, М. М. Щерба, Л. В. Магоцька.

Аналіз фізичного стану ґрунту під досліджуваною культурою показав (табл. 25), що за сівби найнижчою об'ємна маса була на варіантах проведення безполіцевих операцій в шарі 0–10 см ($1,19\text{--}1,20\text{ г/см}^3$) полицеві обробітки фіксували її на рівні $1,20\text{ г/см}^3$. В нижніх (10–20 і 20–30 см) шарах ґрунт мав щільність при мілких безвідвальних обробітках ($1,38\text{--}1,47\text{ г/см}^3$). Збільшення глибини безвідвальних операцій забезпечувало щільність нижніх пластів в межах $1,35\text{--}1,45\text{ г/см}^3$. Оранка на 20–22 см сприяла отриманню найменш щільної будови ($1,33\text{--}1,43\text{ г/см}^3$). До кінця вегетації культури його профілю зберігалися. В період збирання культури об'ємна маса при безвідвальних операціях у верхньому шарі знаходилася на рівні

1,36–1,38 г/см³, на варіантах навпаки – 1,40 г/см³. В нижчих шарах різниця між варіантами нівелювалася і на глибині 20–30 см становила 1,47–1,48 г/см³.

Таблиця 25 – Вплив способів основного обробітку на зміну об’ємної маси ґрунту (2013–2014 рр.), г/см³

Способи основного обробітку, см	Шар ґрунту, см		
	0–10	10–20	20–30
Сівба			
Оранка на 20–22 см	1,24	1,33	1,43
Дискування на 14–16 см	1,19	1,35	1,45
Дискування на 14–16 см	1,19	1,36	1,45
Дискування на 10–12 см	1,20	1,38	1,47
Колосіння вівса			
Оранка на 20–22 см	1,37	1,41	1,45
Дискування на 14–16 см	1,33	1,44	1,46
Дискування на 14–16 см	1,33	1,45	1,46
Дискування на 10–12 см	1,35	1,47	1,47
Збирання			
Оранка на 20–22 см	1,40	1,45	1,47
Дискування на 14–16 см	1,36	1,46	1,48
Дискування на 14–16 см	1,36	1,46	1,48
Дискування на 10–12 см	1,38	1,46	1,49

Дослідження динаміки змін вологозапасів за фазами вегетації рослин показали, що способи і глибина основного обробітку по-різному впливали на нагромадження води (табл. 26). Так, при застосуванні полицевих знарядь на 20–22 см запаси продуктивної води в орному шарі при сівбі культур були найнижчими і становили за роки досліджень 40,2–42,6 мм і 228 – 166 мм в метровому, безполіцеві обробітки на 10–12 см забезпечували зростання цього показника на 14–16 см – 4,9–6,5 й 1,3–2,4 % (табл. 26). В обидва роки досліджень найвищими й забезпечували потребу рослин. При

збиранні культур ці показники знижувалися, а закономірності їх перерозподілу за варіантами дослідів зберігалися. У всіх досліджуваних фазах вегетації перепад значень вологозапасів в орному шарі був контрастнішим, а в метровому – менш помітним.

Таблиця 26 – Вплив способів основного обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи у посівах пшениці озимої

Способи основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см			
	0–20		0–100	
	2013	2014	2013	2014
Сівба				
Оранка на 20–22 см	40,2	42,6	22,8	
Дискування на 14–16 см (диференційоване)	42,8	42,6	23,1	
Дискування на 14–16 см (ресурсоощадне)	42,3	44,5	23,1	
Дискування на 10–12 см (комбіноване)	41,5	43,4	23,0	
Колосіння				
Оранка на 20–22 см	42,4	47,4	23,6	
Дискування на 14–16 см (диференційоване)	44,9	48,9	24,0	
Дискування на 14–16 см (ресурсоощадне)	44,6	48,6	23,9	
Дискування на 10–12 см (комбіноване)	43,8	47,9	23,8	
Збирання				
Оранка на 20–22 см	36,1	40,1	21,8	
Дискування на 14–16 см (диференційоване)	32,0	42,6	22,2	
Дискування на 14–16 см (ресурсоощадне)	38,8	42,4	22,2	
Дискування на 10–12 см (комбіноване)	38,0	40,9	22,1	

У роки з посушливою другою половиною літа і восени перевагу за вологозапасами забезпечили мілкий та поверхневий обробітки. У роки їх із значною кількістю опадів, навпаки, у зораному ґрунті нагромаджувалося більше вологи, ніж у мілко обробленому. Про це стверджують результати досліджень Ільченко А. О., Тищенко Л. Д., Постовой В. З. (1978). Аналогічні дані отримали й інші дослідники

Осадчий М, Пастернак Г (1978) при вивченні обробітку ґрунту під озимі після кукурудзи на силос.

В дослідях Інституту охорони ґрунтів УААН не виявлено істотної різниці в продуктивних запасах вологи у всіх горизонтах півтораметрового шару ґрунту як при полицевому, так і при безполицевому обробітку ґрунту під ячмінь та кукурудзу на силос.

Численні досліді, проведені в наукових установах і господарствах, показали, що для зменшення змиву дрібнозему на ґрунтах лісостепової зони доцільно застосовувати безполицевий обробіток. Зокрема, у суміжних дослідженнях Інституту охорони ґрунтів УААН та Хмельницької обласної сільськогосподарської станції найбільший змив ґрунту в сівозміні спостерігали при звичайному полицевому обробітку – $26,8 \text{ м}^3/\text{га}$, тоді як при ґрунтозахисному плоскорізному – $19 \text{ м}^3/\text{га}$. Особливо ефективним у боротьбі з водною ерозією ґрунтів було поєднання плоскорізного обробітку із щільуванням – $29,6 \text{ м}^3/\text{га}$.

Слід зазначити, що ґрунтозахисна ефективність плоскорізного обробітку зростає і за рахунок збільшення в поверхневому шарі ґрунту рослинних решток. Так, при плоскорізному обробітку в шарі ґрунту 0–5 см містилося 26–27 % коренів ячменю, при полицевому – 22–23 % загальної їх кількості в шарі 0–40 см [61].

Збільшення кількості коренів у поверхневому шарі підвищує амортизаційну здатність ґрунту при русі сільськогосподарських машин і знарядь, що запобігає переущільненню ґрунту по ходу коліс тракторів, комбайнів та інших машин. Виявлено, що при осінньому обробітку ґрунту із збереженням стерні висота снігового покриву наприкінці зими звичайно в 1,5–2 рази більша, ніж після оранки [124, 219]. Це в багатьох випадках поліпшує водний режим ґрунту. Так, за осінній період при плоско різному обробітку в шарі ґрунту 0–20 см нагромаджувалося вологи на 30–50 мм більше, ніж при оранці.

Визначення ступеня засміченості посівів та ураження їх хворобами і шкідниками, проведена багатьма дослідними установами зони, не дало однозначної відповіді, оскільки ці показники залежать не тільки від способу і глибини обробітку, а й від рівня окультуреності ділянки, вирощуваної культури, попередника та умов року. У деяких дослідженнях при одноразовому застосуванні безпліцевого обробітку ґрунту засміченість посівів бур'янами були навіть меншою, ніж при звичайній оранці. Однак, застосування поверхневого та плоскорізного обробітків кілька років підряд призводить до збільшення засміченості полів та недодержання врожаю.

Таблиця 27 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на забур'яненість посівів пшениці озимої (попередника конюшина)

Способи обробітку ґрунту	Удобрення	Кількість бур'янів, шт./м ²						Повітряно суха маса г/м ²		
		кущення			збирання					
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Оранка на 20–22 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	111	90	136	48	52	49	45,6	67,6	34,4
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	122	98	148	63	61	58	47,2	69,0	38,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	130	118	164	77	79	66	49,3	71,3	43,0
Дискування на 14–16 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	143	130	224	87	98	84	58,9	80,9	49,4
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	158	145	246	103	124	100	60,9	82,2	51,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	164	130	268	115	135	114	62,5	84,5	60,8
Оранка на 14–16 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	125	195	215	68	88	76	50,2	72,2	45,0
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	142	106	230	84	92	82	54,2	74,6	48,6
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	154	138	252	96	106	92	56,5	78,5	40,2
Оранка на 20–22 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	116	98	184	51	71	54	46,8	68,8	40,4
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	128	117	194	73	107	62	48,4	70,7	42,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	139	122	205	93	121	70	50,1	72,1	46,2

Підтвердження наведеного вище висновку про збільшення кількості бур'янів (табл. 27) від щорічного застосування

плоскорізного або поверхневого обробітку на сірому лісовому ґрунті в Інституті сільського господарства Карпатського регіону вказують О. В. Вавринович, О. Й. Качмар, Л. В. Магоцька [36, 77, 122].

Доведено також, що при полицевій оранці більшість насіння бур'янів зосереджена в шарах ґрунту 15–20; 20–25; 25–30 см, а після безполицевого розпушування 63–71 % їх перебуває в шарі 0–5 см. Одні дослідники вважають глибоке загортання насіння бур'янів позитивним фактором, оскільки на великій глибині воно втрачає схожість і ґрунт самоочищається (Забаштанський А. С. та ін., 1978, 1979; Матушкін С. І. та ін., 1983, 1987). Інші дослідники (Хмельницький А. А., Черкашин М. В., 1984; Грицай А. Д., 1985) розглядають поверхнєве розміщення насіння бур'янів і масове їх проростання з поверхні ґрунту як позитивне явище, що дає змогу заходами механічного обробітку швидше очистити поля від бур'янів. Якщо оранкою знищується 70 % бур'янів, то плоскорізним обробітком – 82 %. За даними Фісюнова О. В. (1982) облік кількості бур'янів навесні до передпосівної культивації та сівби кукурудзи показав, що в середньому за 3 роки після оранки на 1 м² проростало 80 шт. бур'янів, тоді як при плоскорізному обробітку – у 2,8–2,9 рази більше (228–236 шт/м²). Застосування поліпшеного плоскорізного зябу значно знизило забур'яненість посівів і сприяло підвищенню врожайності.

Дослідження з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту, які проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону свідчать про позитивний вплив поліпшеного плоскорізного зябу (оранки на 20–22 см + розпушення підорного шару на 12–14 см + щільювання) збільшило валовий збір кормових одиниць до 8,56 т/га і ефективність енергозатрат в коротко ротаційній сівозміні (табл. 28).

Таблиця 28 – Енергетична ефективність коротко ротаційної кормової сівозміни залежно від способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення (середнє за 2011–2015 рр.)

Варіанти		Валовий збір, т/га		МДж/га		К _{се}	Енергоємність 1 ц МДж	
обробіток	система удобрення	кормових одиниць	перетравного протеїну	витрачено	одержано		кормових одиниць	перетравного протеїну
Оранка на 20–22 см	мінеральна	8,29	0,67	26758	159172	5,95	323	3976
	біолого-мінеральна	7,37	0,59	23706	141199	5,96	322	4045
	органічна	6,91	0,55	17903	132175	7,38	259	3273
Оранка на 20–22 см + щілювання	мінеральна	8,38	0,68	26836	160929	6,31	320	3952
	біолого-мінеральна	7,33	0,59	23784	140799	5,92	324	4052
	органічна	7,02	0,56	17982	134191	7,46	256	3217
Оранка на 20–22 см + розпушення підорного шару на 12–14 см + щілювання	мінеральна	8,56	0,69	26846	163738	6,08	314	3879
	біолого-мінеральна	7,56	0,60	23795	143471	6,03	315	3986
	органічна	7,02	0,56	17992	135260	7,52	256	3230

Потрібно ще раз нагадати про те, що Лісостепова зона характеризується великою строкатістю ґрунтово-кліматичних умов, як наслідок цього, значною різноманітністю засобів обробітку ґрунту.

Узагальнення результатів більшості польових дослідів, проведених в умовах зони в 1958–1982 рр. свідчить про те, що озима пшениця вирощувана на зайнятому пару в Лівобережному Лісостепу

(8 дослідів), практично не реагує на спосіб та глибину основного обробітку ґрунту. У Західному та Правобережному Лісостепу різниця в її урожайності, за даними 9 дослідів не перевищувала 2,3 ц/га при загальному рівні на контролі (оранка) 40–42 ц/га.

Мілкий обробіток переважно плоскорізними знаряддями після кукурудзи на силос та зелений корм (19 дослідів) забезпечив приріст урожаю 1,5 ц/га при врожайності на контролі 34,5 ц/га в Лівобережному Лісостепу і 48,4 ц/га в Правобережному. Після багаторічних трав у більшості випадків урожай був вищий при полицевій оранці.

Ярий ячмінь усюди (14 дослідів) сформував приблизно однаковий урожай після полиневого та поверхневого обробітків ґрунту.

У стаціонарному досліді, проведеному Хмельницькою обласною сільськогосподарською дослідною станцією разом з Інститутом охорони ґрунтів УААН найвища продуктивність сівозміни спостерігалася при протиерозійній полицевій системі обробітку ґрунту на фоні розрахункової норми удобрення 338,7 ц/га зернових одиниць (табл. 29).

Таблиця 29 – Продуктивність сільськогосподарських культур у сівозміні залежно від способів обробітку ґрунту

Норма удобрення	Культура					Всього за сівозміну
	багаторічні трави		озима пшениця	куку- рудза на силос	ячмінь ярий	
	1-го року користу- вання	2-го року користу- вання				
1	2	3	4	5	6	7
Звичайна полинева оранка (контроль)						
Без добрив	87,5	36,5	31,3	69,0	24,6	248,9
Одинарна	99,2	39,7	37,0	82,0	30,4	288,3

Продовження таблиці 29

1	2	3	4	5	6	7
Полуторна	107,5	41,7	38,0	90,8	30,9	308,9
Розрахункова	113,2	44,7	39,2	96,6	30,6	324,3
У середньому	101,8	40,7	36,4	84,6	29,1	293,6
Грунтозахисна полинева з ґрунтопоглибленням						
Без добрив	88,2	37,5	31,7	73,8	25,2	256,4
Одинарна	101,2	41,2	37,4	87,8	31,2	298
Полуторна	108,3	43,5	40,3	96,2	31,8	320,0
Розрахункова	116,5	45,2	42,6	103,4	31,0	338,7
У середньому	103,5	41,8	38,0	90,3	29,8	303,4
Грунтозахисна плоскорізна						
Без добрив	88,5	38,3	32,0	66,2	23,8	248,7
Одинарна	99,0	41,5	38,0	83,2	29,3	291,0
Полуторна	106,2	44,2	39,6	91,6	31,0	312,6
Розрахункова	112,5	45,2	42,9	93,6	30,2	324,4
У середньому	101,5	92,3	38,1	83,7	38,6	294,2

Урожайність культур при плоскорізному обробітку була лише на 3,1 % нижча, ніж на контролі. На Сумській обласній сільськогосподарській дослідній станції урожай після плоскорізного обробітку також не поступився урожаю після оранки. Вихід кормових одиниць у ланці сівозміни ячмінь – багаторічні трави – багаторічні трави при плоскорізному обробітку становив 114,9 ц/га, а після оранки із щілюванням – 113,2, при оранці із поглибленням ґрунту та переривчастим боронуванням – 108,6 ц/га. При цьому витрати на проведення плоскорізного обробітку знижувалися на 38–74 %, порівняно з витратами на оранку з поглибленням ґрунту і щілюванням чи переривчастим боронуванням. Отже, в умовах Лісостепової зони України найдоцільніше застосовувати ґрунтозахисну технологію вирощування сільськогосподарських культур, яка ґрунтується на диференційованому обробітку ґрунту в сівозміні, яка поєднує оранку з

безполицевим глибоким та мілким обробітком пласко різними знаряддями [113, 115, 118, 122].

Розглянемо ефективність ґрунтозахисних прийомів обробітку ґрунту під озимі, ярі зернові, просапні, кормові та інші культури в межах Лісостепу України.

Зернові колосові. Способи мінімального обробітку ґрунту під зернові колосові, особливо під озиму пшеницю, вивчали в цій зоні ще в 60-х роках. Семирічні дослідження Уманської сільськогосподарської академії показали, що після гороху і стернових попередників поверхневий обробіток ґрунту під озиму пшеницю доцільніший, ніж оранка, оскільки забезпечує гарантовані сходи і вищі економічні прибутки [101, 136, 137, 138].

Щодо Лісостепу досі залишається дискусійним питання про доцільність заміни оранки поверхневим безполицевим обробітком після стернових попередників. Поверхневий обробіток ґрунту під озиму пшеницю після стерньових попередників на думку Ю. В. Будьонного (1986), можна застосовувати тільки у виняткових випадках – у роки із сильними посухами на чистих від бур'янів полях.

В умовах достатнього зволоження Правобережного Лісостепу на чорноземах типовий врожай озимої пшениці був високим як після оранки, так і при безполицевому обробітку після конюшини, гороху та кукурудзи на силос [67].

Для розміщення озимої пшениці після спарцету на один укіс ґрунт майже 3 місяці утримували в паровому стані. В результаті до моменту сівби будова орного шару і його зволоженість були, незалежно від способу обробітку, в усіх варіантах практично однаковими, що забезпечило однакову ефективність усіх досліджуваних способів обробітку.

Отже, ґрунтозахисні технології вирощування польових культур із застосуванням пласкорізного обробітку не знижують врожай або здебільшого підвищують його на 10–20 % порівняно із традиційною

технологією, із застосуванням оранки. Особливо ефективним є мілкий безполицевий обробіток з одночасним щілюванням на глибину до 40 см під ярі зернові культури.

Результати досліджень Хмельницької обласної сільськогосподарської дослідної станції на темно-сірих лісових слабо- і середньозмитих ґрунтах свідчать, що технології, які передбачають застосування плоскорізних знарядь і щілювання посівів, сприяли підвищенню врожайності озимої пшениці на 1,6–2,2 ц/га. Слід проте, зазначити, що в західному Лісостепу в умовах достатнього зволоження (Тернопільська область) на чорноземах типових малогумусних вищими були врожай озимої пшениці після всіх попередників при оранці (табл. 30).

Таблиця 30 – Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність озимої пшениці (1981–1984 рр.), ц/га

Обробіток ґрунту	Попередники		
	кукурудза на силос	конюшина	горох
Оранка	31,4	39,0	38,3
Плоскорізний	29,7	37,3	37,0
Мілка оранка	30,5	38,3	37,5
Дисковий	30,4	36,3	36,5

Зниження врожайності при безполицевому обробітку пов'язане з погіршенням фітосанітарного стану ґрунту та збільшенням забур'яненості посівів.

Отже, мінімальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту під озиму пшеницю забезпечує здебільшого високий агроекономічний ефект. Тільки при розміщенні її після стерньових попередників можуть виникнути значні проблеми у підтриманні сприятливого фіто санітарного стану посівів.

Після багаторічних трав ґрунт обробляють спеціальним плоскорізом-культиватором ОПТ-3,5 на глибину 10–12 см або плоско різами-культиваторами КПП-2,2, КПЭ-3,8 чи важкими дисковими боролами. Для доведення ґрунту до посівного стану його обробляють паровим культиватором КПС-4 з вирівнювальними ланцюгами на глибину 5–6 см.

Після гороху ґрунт обробляють на глибину 10–12 см одним з агрегатів, які є в господарстві (КПП-2,2, КПЭ-3,8, КПШ-5) в агрегаті з БИГ-3А і кільчасто-шпоровим котком. При підвищенні вологості ґрунту коток не застосовують.

Після кукурудзи на силос і гречки поле краще обробляти важкою дисковою бороною або дисковим луцильником у два сліди з наступною культивацією КПС-4.

Після кукурудзи на силос і гречки поле краще обробляти важкою дисковою бороною або дисковим луцильником у два сліди з наступною культивацією КПС-4.

Ярі колосові культури. У районах достатнього зволоження при добрій вологозабезпеченості на схилах до 2° проводять напівпаровий обробіток зябу полицевими знаряддями. Ранній зяб обробляють при появі бур'янів 2–3 рази культиваторами КПС-4 в агрегаті із зубовими боролами БЗСС-1,0.

Просапні культури. Якщо безплужний обробіток ґрунту під озимі зернові і навіть ярі колосові вивчено досить повно, то під найбільш ерозійно небезпечні культури (просапні), особливо цукрові буряки, досі це питання залишається дискусійним [141, 178, 180, 215, 244]. В останні роки з'являється все більше експериментальних даних, які дають підставу твердити про можливість успішного застосування різних видів безполицевого обробітку під просапні, у тому числі і під цукрові буряки. Так, в умовах Вінницької області плоскорізний обробіток, порівняно з іншими способами, в тому числі із оранкою, забезпечив найвищі урожаї коренеплодів цукрових буряків і вихід

цукру. Добрі результати отримано і при поєднанні плоскорізного обробітку стерні (замість лушення дисковим лушильником) та основного обробітку ґрунту за допомогою оранки. За даними Ялтушківської дослідної селекційної станції на чорноземах малогумусних слабосолонцюватих урожайність цукрових буряків у ланці з чорним паром і в ланці з двома полями озимих була приблизно однаковою, цукристість же коренеплодів і вихід цукру були вищими при плоскорізному обробітку, ніж при традиційній полицевій оранці (табл. 31).

Таблиця 31 –Врожайність цукрових буряків за різних способів обробітку ґрунту (1981 – 1983рр.), т/га

Обробіток ґрунту	Варіант		НІР _{0,05} , т/га
	без добрив	гній 25 т/га N ₁₃₅ P ₁₈₀ K ₁₃₅	
Ланка з чорним паром			
Оранка	39,5	43,4	2,4
Плоскорізний	38,1	42,8	2,3
Ланка з двома полями озимих			
Оранка	34,8	43,5	1,5
Плоскорізний	35,3	42,2	1,4
Комбінований	33,3	42,4	1,5

За даними Чернівецької сільськогосподарської дослідної станції (Г. Е. Гончарук, 1986) відмічено, що без ручного прополювання продуктивність цукрових буряків після плоскорізного обробітку була значно нижчою ніж після оранки, що закономірно пояснюється підвищенням забур'яненості посівів.

За даними НАУ, при безплужних обробітках спостерігається тенденція до збільшення врожаю цукрових буряків порівняно з оранкою. Найвищою цукристість коренеплодів була після мілкого безплужного обробітку. Приріст цукристості при внесенні

мінеральних добрив становив 0,5 %, при доповненні їх мульчуванням – 0,5, при внесенні органічно-мінеральних сумішей – 1,1 %. Після глибокого плоскорізного обробітку приріст цукристості становить відповідно 0; 0,5; 0,3 %. При вищій цукристості навіть за однакової врожайності вихід цукру також був вищий.

Виробничі випробування ґрунтозахисних технологій, що ґрунтується на безплужному обробітку, проведені в Полтавській області, показали, що в середньому по 24 господарствах урожайність цукрових буряків після оранки становить 295, а по безплужному обробітку – 349 ц/га.

Отже, урожайність цукрових буряків при безплужному обробітку не знижується, цукристість, як правило, вища, ніж на зораних полицевими знаряддями полях. Однак, залишається проблема боротьби з бур'янами і вона, як показує досвід землеробів Полтавської та деяких інших областей, може бути розв'язана значною мірою за рахунок застосування напівпарового обробітку ґрунту в ланці сівозміни озима пшениця – цукрові буряки.

Отже, у зоні Лісостепу України в інтенсивних і ґрунтозахисних сівозмінах ґрунтозахисного обробітку ґрунту можна застосовувати без ризику зменшення продуктивності рослинництва при одночасному зниженні ерозійних процесів в агроландшафтах досягненні вищих економічних показників.

3.3. Обробіток ґрунту в Передкарпатті, Карпатах і Закарпатті

Ця гірська місцевість знаходиться вздовж південно-західного кордону України, яка охоплює частину Львівської, Чернівецької, Івано-Франківську, і Закарпатську області, займає площу понад 30 тис. км², або 5,5 % території республіки. В цій зоні випадає більше, ніж в усіх інших районах України – 800 мм і більше, а на високогірних луках (в полонинах) річна кількість опадів досягає 1500 мм. Середня

річна температура тут нижча, ніж в інших районах України, що теж характерно для гірських місцевостей.

Гірська територія характеризується глибоким базисом ерозією і неоднорідним рельєфом, тому поверхневий стік на оголених схилах і зумовлені ним ерозійні процеси є особливо інтенсивними, чому сприяють висота гір та опади. Територія Карпат має неоднакові межі за висотою: у гірських долинах річок нижня межа проходить на висоті 300–500 м над рівнем моря. Сучасна верхня межа лісолучної зони проходить на висоті 1100–1250 м і лише місцями в південно-східній частині досягає 1500 м над рівнем моря.

Кліматичні умови гірських районів закономірно змінюються із збільшенням висоти над рівнем моря. Так, у січні із збільшенням висоти на кожні 100 м температура знижується на 0,4°C, а в липні – на 0,7°C. На висоті 1500 м середня температура липня становить до 12°C, а січня – мінус 10°C, сума активних температур знижується до 600°C. Із кожним збільшенням висоти на 100 м кількість атмосферних опадів збільшується на 20–25 мм. На висоті 1200 м середньорічна сума опадів становить майже 1200 мм. Тривалість залягання снігового покриву в горах збільшується удвічі, а товщина до 30–50 см.

Через велику кількість опадів і зниження температурного режиму територія гірських лісолучних районів характеризується надмірним зволоженням. За кліматичними показниками її можна поділити на три вертикальних кліматичних пояси. Нижній пояс – до висоти 850 м – займає найбільшу територію в районі Бескидів : Воловецького міжгір'я, Ясенської, Жабівської і Путильської улоговини. Сума активних температур тут коливається від 1600 до 2200°C. Атмосферних опадів за рік випадає на схилах майже 1000 мм, а в улоговинах – до 800 мм. Теплий період настає у третій декаді березня і закінчується в середині листопада і триває 240 днів. Період активної вегетації – 125 днів. Кліматичні ресурси цього поясу

забезпечують вирощування озимих і ярих зернових культур, картоплі, огірків, кукурудзи на силос.

Середній пояс займає схили міжгірних долин Горган, Полонського хребта, Чорногорського та Рахівського масивів Покутсько-Буковинських гір. Сума активних температур тут становить 1000–1600°C, річних опадів залежно від експозиції схилу – 900–1200 мм. Клімат достатньо теплий для вирощування буряків, капусти, картоплі, гречки та вівса на зелений корм.

Верхній пояс займає схили вододільних хребтів і міжгір'я з висотами 1250–1500 м над рівнем моря. Його можна назвати холодним. Сума активних температур – 600–1000°C, опадів – 1500 мм. Тривалість загального періоду вегетації – майже 200 днів, активної вегетації – 60–85 днів. Вегетація рослин починається з першої декади квітня і закінчується на початку листопада. Теплові ресурси дають змогу вирощувати тут найменш теплолюбні культури – турнеп, ріпу, редиску, картоплю, овочі та деякі кормові культури.

Гірським лісолучним районам властиві суглинково-щебенюваті бурі лісові і меншою мірою – підзолисті та торф'яні. Ґрунотвірними породами бурих лісових ґрунтів є залишковий грубощебенюватий матеріал різних порід на вододілах та крутосхилах і суглинкові наноси, які підняті і відкладені на вологих схилах поверхневими, а в річкових долинах – поверхневими і річковими водами.

Серед заходів збереження і підвищення родючості гірських ґрунтів основним є боротьба з поверхневим зливом і наливом за допомогою регулювання поверхневого і підґрунтового стоку.

Інтенсивність ерозії залежить від типу ґрунту, крутизни та експозиції схилу, рослинного покриву, опадів і характеру використання земель [43, 57, 59].

Науковими дослідженнями доведено, що фізичні показники змитих ґрунтів значно відрізняються від повнопрофільних. У змитих ґрунтах, порівняно з незмитими підвищується об'ємна і питома маса,

зменшується кількість гігроскопічної вологи. Запаси продуктивної вологи на таких ґрунтах навесні в усіх шарах значно менші, ніж у незмитих.

З комплексу заходів захисту ґрунтів від водної ерозії найдешевшими і доступними для виробництва є агротехнічні, до яких належать ґрунтозахисний обробіток ґрунтів і посівів, удобрення, ґрунтозахисні сівозміни та ін.

У кожному поясі питома вага агротехнічних заходів залежить від основного виробничого напрямку господарювання з урахуванням крутизни схилу. У горах, особливо у верхньому поясі Карпат, де переважають пасовища. Агротехнічні заходи слід спрямовувати на підвищення продуктивності пасовищ і сіножатей: регулювання випасів худоби, впровадження загінної системи випасання, підвищення поживності пасовищ, зеленої маси та сіна.

Численні дослідження Передкарпатської сільськогосподарської дослідної станції показали, що різке поліпшення врожайності лук і поліпшення якості травостою на схилах можна досягти внесенням повного мінерального добрива з перевагою азотних і фосфорних, на сухих заплавних – азотних і калійних, а на заболочених – калійних і фосфорних.

На орних гірських землях основними протиерозійними заходами є раціональне використання земель, припинення ерозії і підвищення родючості ґрунтів.

Система зяблевого обробітку на гірських та передгірських схилах вимагає лущення стерні, дискування пласта багаторічних трав, оранки на зяб. Раннє лущення стерні і рання зяблева оранка на схилах мають набагато більше значення, ніж на рівних землях, оскільки не лише сприяють проникненню опадів у ґрунт, зменшують стік води вниз по схилу і сприяють нагромадженню вологи у ґрунті [87, 123, 131].

На змитих землях, де орний шар ґрунту становить 12–15 см, а також на щойно розкорчованих ділянках орати з передплужниками не можна, тому попереднє луцення значно поліпшує якість оранки, зменшує забур'яненість поля.

На гірських схилах застосовують вузькозагінну систему оранки впоперек схилу із шириною загонів 20–30 м, що відповідає смуговим посівам і запобігає поверхневому змиву ґрунту. Орати на схилах слід оборотним плугами, а якщо їх немає – звичайними при роботі на один бік, щоби скиби відверталися вниз за схилом. На схилах крутизною понад 8–10° доцільно застосовувати спеціальний трактор ДТ-75К, обладнаний двома плугами, який оре ґрунт з відвалюванням скиби лише вниз за схилом.

У зв'язку з перезволоженням ґрунтів на схилах ґрунт слід обробляти під кутом до напрямку горизонталей місцевості [142, 151, 172].

На ділянках змитих ґрунтів із неглибоким гумусовим горизонтом, важких за гранулометричним складом, орний шар слід поглиблювати спочатку за допомогою ґрунтопоглиблювачів без вивертання на поверхню глибших шарів [57, 68, 75, 93].

Оранка впоперек схилу чи під кутом до горизонталей, а також ґрунтопоглиблення деякою мірою сприяють зменшенню ерозійних процесів, однак повністю припинити їх розвиток вони не можуть, а на більш крутих схилах, де спостерігається вже помітний стік води, зораний шар ґрунту може зазнавати значного зливу. Для запобігання змиванню ґрунту на схилах необхідно на зораних на зяб ділянках провести додаткові протиерозійні заходи: борознування, лункування, валкування, перехресний обробіток зябу, щілювання [197, 226].

Борознування ріллі проводять упоперек схилу однокорпусним плугом, або плугом, у якому знято одну полицю. Для цього на відстані 5–10 м роблять ряд борозен глибиною 25–30 см. Борозни затримують сніг, зменшують стік талих вод і змивання ґрунту. Для запобігання

стоку води по борозні у напрямі знижень у ній насипають перемички, які обов'язково розміщують у шахматному порядку.

Валкування зябу проводять плугом, на одному з корпусів якого прикріплюють полицю КВ-1, яку випускає промисловість. Такі полиці можна виготовити в кожному господарстві, склепавши чи зваривши дві звичайні полиці. При проходженні плуга впоперек схилу подовжена полиця утворює на ріллі валики 15–20 см заввишки, які затримують стокові води, сприяють проникненню їх у ґрунт. Валики утворюють через 1,4–2 м впоперек схилу. Боронування, культивування і коткування ґрунту по валкованій площі не допускається. Навесні під час раннього боронування, дискування і культивування валики розрівнюються.

Щільнення ґрунту на схилах є ефективним заходом захисту його від ерозії. Його проводять за допомогою розпушувачів-щілинорізів РН-60; РН-80; ПУН-1,7; ПРВН-53; АШ-2,240; ГР-2,7 залежно від марки розпушувача через 3–15 м і більше впоперек схилу на глибину 30–80 см. Ґрунт у міжряддях просапних культур щільнують одночасно з культивацією кукурудзи, картоплі на глибину 18–20 см за допомогою долотоподібного розпушувача.

Перехресний обробіток зябу. Під час оранки спочатку вздовж, тобто впоперек горизонталей, однокорпусним плугом прокладають глибокі борозни (до 25–30 см) на відстані до 5 м одна від одної. Після цього вздовж схилу цим самим плугом роблять борозни впоперек схилу (близько до горизонталей) на відстані до 5 м одна від однієї. Після цього на схилі утворюються виорані прямокутники розміром 5х10 м. Змивові ґрунти на складних схилах запобігають такі протиерозійні заходи, як лункування, переривчасте борознування тощо.

Лункування проводять або одночасно з оранкою агрегатом з плугом і однією секцією дискового лушпильника ЛОД-10, або після

оранки пізно восени всіма секціями ЛОД-10 під оптимальним кутом атаки 35°.

Переривчасте борознування зябу проводять звичайним тракторним плугом за допомогою спеціального пристрою ПРНТ-7000. Можна проводити його і після оранки пізно восени за допомогою пристрою ПЛБ-0,6, який прикріплюється до культиватора. На відміну від лункування перривчасте борознування застосовують на схилах крутизною – 10–12°. Лункування чи переривчасте борознування доцільно проводити контурно, наближаючись до напрямку горизонталей.

Великі можливості у ґрунтозахисному землеробстві відкриваються при застосуванні безполицевого обробітку, коли стерня та інші рослинні рештки залишаються на поверхні поля. При систематичному його застосуванні на поверхні ґрунту утворюється своєрідний екран з рослинних решток, який приймає на себе кінетичну енергію опадів і захищає ґрунтові агрегати від руйнування та наступного змивання поверхневим стоком. Крім того, наприклад, стерня, що залишається на полі після безполицевого обробітку, сприяє додатковому нагромадженню снігу, що зменшує промерзання ґрунту. Навесні такий ґрунт швидше розмерзається, в результаті чого підвищується його водопроникність.

Найінтенсивніше ерозійні процеси розвиваються на посівах просапних культур, особливо якщо культури висівали або висаджували вздовж схилу. Тому висівати і висаджувати просапні культури треба впоперек схилу, щоб в 3–4 рази зменшити змивання ґрунту [58, 120, 123, 131, 144, 159].

Особливо ефективним засобом боротьби з ерозією є розміщення просапних культур почергово із ґрунтозахисними смугами впоперек схилів. Ґрунтозахисними смугами можуть бути багаторічні трави, озимі або ярі культури суцільного способу сівби.

При вирощуванні кукурудзи важливим протиерозійним заходом є підгортання рядків, яке застосовують на простих односхилих територіях тоді, коли сівбу проведено впоперек них. Підгортають рядки переобладнаними культиваторами КРН-4,2 та підгортачами. За даними О. А. Чернявського (1986) в результаті підгортання рядків земляні валики (10–12 см) не тільки захищають ґрунт від ерозії, зменшують забур'яненість поля пізніми бур'янами (куряче просо, мишій сизий), а й на 3–4 ц/га збільшують врожайність зерна кукурудзи.

У зоні Передкарпаття і Закарпаття широко застосовують такий агротехнічний прийом, як формування гребенів та нарощуванням їх у весняно-літній період. За даними наукових установ (Чернявський О. А., 1986), на посівах озимої пшениці і багаторічних трав проводять щілювання впоперек схилу РН-60 або РН-85 на глибину 55–60 см по мерзлому ґрунту. Відстань між щілинами на схилах крутизною 2–3° становить 8–10 м, а на схилах 3–5° – 6–8 м. На схилах 2–7° щілювання ґрунту на посівах багаторічних трав упоперек схилу через 6–8 м на глибину 55–60 см зменшує поверхневий стік у середньому наполовину. На посівах озимої пшениці цей агроеліоративний захід зменшував стік талих і дощових вод за 4 роки в середньому на 12–18 % – змивання ґрунту на 27–65 %.

Передпосівний обробіток та догляд за посівами в умовах гірської та передгірної зон включають такі операції: ранньовесняне закриття вологи, культивація чи дискування на глибину загортання насіння безпосередньо перед сівбою зернових. Усі роботи проводять під кутом до горизонталей, а на пологих схилах – і по діагоналі.

Краще висівати колосові культури впоперек схилу. Кращий спосіб боротьби з ерозією на посівах просапних культур – це вирощування їх смугами впоперек схилу. У ґрунтозахисних смугах можуть бути розміщені багаторічні трави, й озимі чи ярі культури суцільного способу сівби.

Запровадження раціональної системи обробітку ґрунту в передгірних та гірських умовах сприяє значному зменшенню ерозії ґрунтів, підвищенню їх родючості, а також урожаїв сільськогосподарських культур.

В системі ранньовесняного передпосівного обробітку ґрунту і при догляді за посівами в усіх підзонах велике значення мають зменшення кількості обробітків і проходів тракторних агрегатів по полю, заміна передпосівної культивуації боронуванням під ярі культури, застосування додаткових протиерозійних заходів. Комбінованих агрегатів і спеціальних заходів там, де дозволяють провести ґрунтово-кліматичні умови для зменшення змиву ґрунту.

3.4. Спеціальні протиерозійні заходи на орних землях

В Україні понад 15 млн га є еродованими, і ерозія продовжує наступати далі на кожний п'ятий гектар з тих, які поки що не зазнали її. Про те втрати гумусу на цих землях вже досягли 25–35 %.

За підрахунками вчених на землях схилів крутизною понад 1° (їх у складі ріллі близько 52 %) в Україні без користі для врожаю, а то із шкодою для навколишнього середовища і самого ґрунту втрачається до 60 % талих і зливових вод, з якими виноситься в річки, озера і ставки від 15 до 25 % біогенних речовин, добрив і пестицидів. Ростуть старі і виникають нові яри, ускладнюється екологічна обстановка.

В західному регіоні України найбільш відчутного поширення займає водна ерозія ґрунту, особливо в лісостепових і гірських районах і значно менших масштабах становить – вітрова на піщаних і супіщаних ґрунтах поліських районів.

Як приклад поширення ерозійних процесів в цьому регіоні можна показати на Львівській області. Зокрема, площа еродованих сільськогосподарських угідь тут становить 258 тис. га, щорічно змивається 12 млн 443 тис. т родючого ґрунту, а разом з ним 668 тис. т

гумусу, 87,3 тис. т азоту, 12,4 тис. т фосфору і 199,4 тис. т калію. В окремі роки втрати поживних речовин перевищують кількість мінеральних добрив, що вносяться під сільськогосподарські культури. Середньорічні втрати гумусу за останні 80 років збільшилися у Лісостепових районах в 1,5 рази і Поліссі – в 6–8 разів.

Проблема охорони ґрунтів від деградації в даний час набула гострого характеру. Її вирішення вимагає контролю за впливом негативних факторів, розробки регіональних систем охорони ґрунтового покриву, пошуку шляхів його родючості і раціонального використання земельних ресурсів.

Вирішальне значення для захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії має його протиерозійний обробіток. Загальна його мета полягає в тому, щоб поліпшити водопроникність ґрунту, зменшити водозбірну форму, запобігти нагромадженню талих та дощових вод, створити перешкоди на шляху руху води, які б розсіювали її потоки, відводити потоки води в безпечні щодо ерозії місця тощо. Найважливішими протиерозійними заходами обробітку ґрунту є такі: оранка в поперек схилу; контурний обробіток; оранка з ґрунтопоглибленням або плугом з вирізними корпусами; плоскорізний обробіток із збереженням на поверхні ґрунту стерні; комбінований обробіток; ступінчаста оранка з використанням плугів, у яких парні корпуси встановлюють на 10–12 см глибше; оранка з одночасним формуванням на полі протиерозійного нанорельєфу (борозни, валки, переривчасті борозни, лунки); смугове розпушування ґрунту; щільювання посівів і ґрунту; застосування мінімального обробітку ґрунту; кротування; боронування; лункування тощо [34, 43, 49, 57].

Систему протиерозійних заходів механічного обробітку ґрунту здійснюють під час основного, передпосівного та міжрядного його обробітків. Основний обробіток ґрунту на схилах проводять лише впоперек схилу або по горизонталях. При цьому кожна борозна,

кожний гребінь ріллі перешкоджають поверхневому стоку води, зменшують змив і збільшують запаси вологи у ґрунті.

Оранка впоперек схилу, як свідчать численні досліді, узагальнені Г. А. Черемисовим, зменшує змив ґрунту залежно від місцевих погодних і ґрунтових умов у 2–4 рази, скорочує стік у 1,8–18 разів, збільшує запаси ґрунтової вологи на 30–95 % і підвищує врожай на 3–80 %. При її проведенні на схилах крутизною 1–1,5° глибока оранка запобігає стіканню води по схилу, повністю припиняє змив ґрунту і підвищує врожайність сільськогосподарських культур. За даними Сумської дослідної станції, у середньому за 1968–1973 рр. Урожайність пшениці після звичайної оранки становила 36,2 ц/га, змив ґрунту – 108,1 м³/га, із збільшенням глибини орного шару – відповідно 37,4 і 59,2, а із щільуванням – 39,6 і 23,9 м³/га. У дослідях НДІЗ Центрально-Чорноземної смуги після оранки уздовж напрямку схилу змив ґрунту становив 24,3, а після оранки впоперек – лише 2,9 м³/га.

На більш крутих і складних схилах ефективнішою виявилася контурна оранка, оскільки при оранці впоперек схилу внаслідок перетину горизонталей його під кутом можлива концентрація стоку води. Контурний обробіток ґрунту виконують точно по горизонталях, оскільки це сприяє зменшенню поверхневого стоку і змиву на більшості схилів. Про те, на схилах крутизною понад 4° із великим водозбором, коли ґрунт не може увібрати всю воду і можливий великий її стік після оранки по горизонталях, цей захід є малоефективним [44, 45, 53, 59, 82, 83].

Велике протиерозійне значення має поглиблення орного шару ґрунту (світло-сірих, сірих, дерново-підзолистих, бурих лісових) з малим гумусовим горизонтом. Його проводять плугами із ґрунтопоглиблювачами, чизелями, розпушувачами РУ-45, РУ-60. За даними П. С. Захарова (1987), поглиблення оранки до 30–35 см на південних чорноземах сприяло збільшенню запасів вологи в

метровому шарі на 25–40 см, зменшенню змиву ґрунту удвічі, підвищенню врожайності зернових культур на 2–2,5 ц/га. Способи глибокого обробітку ґрунту слід диференціювати відповідно до рельєфу площі. Так, на верхніх ділянках схилу, які розміщені біля вододілу і мають типовий для даного району тип малозмитого ґрунту, оранку можна проводити на повну глибину. На нижніх частинах схилах ґрунту, як правило малоструктурні, сильнозмиті, з неглибоким гумусовим горизонтом. Щоб запобігти вивертанню на поверхню малородючого шару ґрунту, орати треба на меншу глибину, а підорний шар розпушувати ґрунтопоглиблювачами чи плугами з вирізними полицями [59, 60, 240].

Протиерозійний глибокий, мілкий і поверхневий обробіток ґрунту полицевими, чизельними, дисковими і плоскорізними знаряддями залежить від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей вирощування культури й попередника. Наприклад, під озимі зернові після зернобобових культур, однорічних трав, кукурудзи на зелений корм та силос на полях, незасмічених багаторічними бур'янами, найдоцільніше проводити поверхневий обробіток ґрунту, який забезпечує, по-перше, краще нагромадження вологи в ґрунті на час сівби озимих і початок росту рослин, по-друге, близьку до оптимальної щільності ґрунту; по-третє, скорочує тривалість несприятливого впливу токсинів на схожість насіння, по-четверте, підвищує продуктивність праці і знижує енергетичні затрати на 30–40 %, сприяє підвищенню врожайності на 2,5–3 ц/га і більше [58, 87, 101].

Дослідження інститутів охорони ґрунтів УААН засвідчили доцільність чергування полицевого, чизельного й поверхневого обробітків в сівозмінах Лісостепу (табл. 32).

Система обробітку ґрунту в сівозміні повинна бути диференційованою стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов та біологічних властивостей вирощуваних культур.

Таблиця 32 – Ефективність плоскорізного обробітку ґрунту в сівозміні (Інститут кукурудзи УААН)

Обробіток ґрунту	Урожайність, ц/га			
	озима пшениця по пару, 1973–1978 рр.	друга після пару озима пшениця 1974–1978 рр.	кукурудза 1975–1978 рр.	ячмінь 1976–1980 рр.
Оранка під пар і кукурудзу на 28–30 см, під озиму пшеницю і ячмінь на 20–22 см	45,6	38,8	46,4	37,0
Плоскорізний обробіток на таку ж глибину, як і на варіанті 1	45,5	38,1	46,4	38,0
Плоскорізний обробіток на 28–30 см під пар і кукурудзу на 8–10 см під озиму пшеницю на 12–14 см під ячмінь	45,5	35,6	45,8	38,3
Оранка на 28–30 см під пар, плоскорізний обробіток на 28–30 см під кукурудзу на 8–10 см під озиму пшеницю на 12–14 см під ячмінь	45,8	35,4	47,6	38,5
Плоскорізний обробіток на 12–14 см під пар, кукурудзу і ячмінь на 8–10 см під озиму пшеницю	46,2	35,5	45,8	38,0

Застосування комплексу ґрунтообробних знарядь, який складається із плоскорізів і чизелів різних типів та голчастих борін є

не тільки ефективним запобіжним заходом проти дефляції, а й сприяє значному зменшенню стоку талих і зливних вод, а також змиванню ґрунту в осінньо-зимовий період. Залишені на поверхні поля рослинні рештки сприяють збільшенню товщини снігового покриву. При цьому ґрунт промерзає на меншу глибину, раніше розмерзається, завдяки чому на таких полях краще акумулюються весняні талі води. Рослинні рештки, що збереглися на поверхні ґрунту при плоскорізному або чизельному обробітку, також захищають його від руйнівної дії дощових крапель і вітру. У спільних дослідях Інституту охорони ґрунтів УААН та Хмельницької обласної сільськогосподарської дослідної станції змив ґрунту після полицевої оранки становив 26,8, а після плоскорізного обробітку 19 м³/га.

Отже, до вибору системи основного обробітку в сівозміні треба підходити творчо.

В Лісостепу на чорноземах та сірих лісових ґрунтах в умовах незначного розвитку ерозійних процесів основним способом обробітку ґрунту є оранка під цукрові бур'яки на 28–32 см, інші просапні, зокрема, кукурудзу, картоплю, соняшник – 25–27 см, під зернові колосові, зернобобові та культури зайнятого пару на 20–22 см [137, 151, 171].

Останнім часом вивчають можливість застосування під ярі культури в Лісостепу поряд з оранкою обробітку плоскорізними знаряддями. Ефективність впливу такого обробітку на врожайність окремих культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах неоднакова. Врожайність ячменю при розміщенні його після цукрових буряків та кукурудзи на плоскорізному обробітку майже така сама, як і при оранці (табл. 33). Не знижувалася урожайність ячменю і при мілкому розпушуванні ґрунту на 8–12 см після просапних посередників.

Велика кількість досліджень з вивченням плоскорізного обробітку ґрунту в сівозмінах з різним насиченням зерновими і просапними культурами при різних рівнях удобрення проведена

дослідною мережею Інституту цукрових буряків УААН [67, 242]. Плоскорізні знаряддя (КПГ-250) замість плуга використовували в системі поліпшеного зяблевого обробітку. Дослідження показали, що запаси вологи в ранньовесняний період під різними культурами сівозміни при плоскорізному обробітку ґрунту в середньому такі ж, як і при оранці, а в окремі роки більш ефективно нагромадження вологи відмічено при оранці. Цьому сприяли більш висока водопроникність ґрунту. Дослідження також показують, що систематичне застосування плоскоріза замість плуга в буряковій сівозміні супроводжується посиленням підкислення верхньої частини оброблюваного шару ґрунту. Очевидно, це пояснюється мілким загортанням мінеральних добрив.

Таблиця 33 – Урожайність ярого ячменю залежно від способів та глибини основного обробітку ґрунту, ц/га

Дослідна станція, роки досліджень	Попередник	Обробіток ґрунту, см		
		оранка	плоскорізнний	мілкий
Веселоподолянська 1981–1984	цукрові буряки	35,4	36,8	39,1
Білоцерківська 1983–1984	цукрові буряки	41,5	41,6	39,7
Вінницька 1979–1983	кукурудза	42,8	41,8	42,2

Оранка й інші види обробітку ґрунту, проведені впоперек схилу, ефективно запобігають водній ерозії на схилах із крутизною до 3°. При більшій крутизні схилів для регулювання весняного поверхневого стоку рекомендується застосовувати спеціальні заходи зяблевого обробітку, які забезпечують створення на поверхні поля водозатримуючого мікрорельєфу [172, 197].

У землеробстві поширені різні варіанти комбінованої оранки. Ступінчасту (різноглибинну) оранку проводять плугами загального

призначення, у яких парні корпуси монтують із стояками, на 5–10 см довгими від непарних (стандартних). При оранці таким плугом утворюється нерівне дно борозни і гребнистий профіль ріллі, які стримують внутрішньогрунтовий стік і зменшують дію водної ерозії.

Комбіновано-ступінчасту оранку виконують плугами з яких знімають полиці через корпус і встановлюють їх на 10–12 см і глибше від інших, у результаті чого утворюють їх на 10–12 см глибше від інших, у результаті чого утворюється дуже гребниста поверхня, яка сприяє затриманню і зменшенню стоку води.

Комбіновану оранку виконують чотирикорпусним плугом із знятими через корпус полицями, за якими залишається на поверхні ґрунту стерня, що зменшує розмивання ґрунту. Таким плугом створюється мікрорельєф, який підвищує поглинання води ґрунтом.

На рівних схилах крутизною понад 2–3° рекомендується проводити гребневу оранку плугами загального призначення з видовженими до 40–45 см полицями на передостанньому корпусі (промислова марка КВ-1). Такі полиці можна виготовити в господарстві зварюванням двох звичайних полиць. Полиці скидають скибу на попередню, і на полі утворюються вали 20–25 см заввишки та відкриті борозни, в яких затримується вода. Запаси води у ґрунті після гребневої оранки збільшуються на 30–35 мм, а врожайність зернових – у середньому на 2–3 ц/га [226].

На складних схилах найефективнішими способами обробітку зябу є лункування, переривчасте перехресне боронування. При лункуванні на поверхні поля утворюється густа мережа (до 11 тис.) замкнутих заглиблень (лунок) ємкістю до 20–25 л, що становить близько 250 м³/га.

Лункування можна проводити одночасно з оранкою за допомогою однієї батареї лункоутворювача або пристосування ПРНТ-90000, під час осінньої обробітки раннього зябу – лункоутворювачем ЛОД-10 або пристосуванням ПЛДГ-10 і ПЛДГ-5 до лушпильників

ЛДГ-10 і ЛДГ-5. Переривчасте боронування проводять одночасно з оранкою плугом ПЛН-4-35 із пристосуванням ПРНГ-70000 або УБН-1-35.

Перехресне борознування виконують культиватором з підгортальником типу ПВМ. Перший прохід культиватора роблять уздовж, а другий – упоперек схилу.

Лункування доцільно застосовувати на схилах крутизною до 5°, а переривчасте борознування – на більш складних схилах. Врожайність зернових при цьому підвищується на 1,5–2 ц/га, а змив ґрунту зменшується на 30–40 % (табл. 34).

Таблиця 34 – Вплив протиерозійного обробітку зябу на схилах на змивання ґрунту і врожайність ячменю

Спосіб обробітку ґрунту	Змивання ґрунту весняними талими водами, м ³ /га	Врожайність ячменю	
		ц/га	%
Оранка впоперек напрямку схилу	24,1	16,5	100
Оранка впоперек напрямку схилу з лункуванням	6,3	19,6	119
Оранка впоперек напрямку схилу з переривчастим борознуванням	5,0	20,0	120

За даними дослідників Л. В. Дуки, З. М. Томашівського (1987) Інституту землеробства і тваринництва західних районів України, на сірих підзолистих ґрунтах завдяки борознуванню в осінньо-весняний період зменшилося змивання ґрунту в середньому за три роки в 7,3 рази, а врожай кукурудзи на силос збільшився на 27 ц/га.

На схилах підвищеної крутизни, де значно знижується ефективність борознування і лункування, рекомендується ширше застосовувати щілювання і кротування.

Щілювання – це захід обробітку ґрунту щілинорізами, який забезпечує глибоке нарізання щілин для підвищення водопроникності

грунту. Цей простий і доступний захід забезпечує зменшення змиву ґрунту у 2–3 рази сприяє додатковому нагромадженню вологи і значно підвищує врожайність сільськогосподарських культур. Щілювання зябу проводять упоперек схилу на глибину 50–70 см з шириною щілин 3–5 см. Щоб щілини не забивалися землею і не запливали протягом 3–5 років, їх заповнюють соломою, стернею, післяжнивними рештками, тирсою. Цей захід зветься вертикальним мульчуванням. При його застосуванні вбирання вологи ґрунтом збільшується на 50 %, а врожай ячменю – на 1,9 ц/га.

Основна вимога щілювання посівів – мінімальне пошкодження рослин щілинорізом. Колесами й гусеницями трактора. Тому ширина щілини зверху повинна становити 25–45 мм.

Щілювання проводять також на посівах озимих і ярих культур, багаторічних трав і на пасовищах. Цей агрозахід проводять до або після сівби. Пшеницю сіють упоперек схилу, так, щоб рядки обов'язково перетиналися із щілинами під якомога меншим кутом. Тоді вода, що нагромаджується в міжряддях гарантовано перехоплюватиметься щілинами.

В дослідях Луганського ДАУ (Бондар Д, Гнатенко О., Мамикін І., 1972) ефективність щілювання в пониженні стоку води найбільшою, коли його проводили в посівах озимої пшениці перед замерзанням ґрунту. На 25–35 мм більше вологи нагромаджувалося за рахунок зимових опадів переважно в роки із значним сніговим покривом. Зона додаткового зволоження ґрунту на щілинах найчастіше розміщувались на глибині більше як 100 см і поширювалися на віддалі щілин (табл. 35).

Недоцільно проводити щілювання на складних з багатьма видолінками на схилах, оскільки нарізати щілини на них по лініях, близьких до горизонталей, технічно важко.

Таблиця 35 – Ефективність щілювання ґрунту щодо нагромадження та збереження вологи, мм у 1,5 метровому шарі ґрунту

Строки визначення	Без щілювання	У зоні щілини	На відстані від щілини, см			
Відновлення вегетації	118	147	159	133	123	119
Вихід у трубку						
щілина відкрита	69	32	43	68	67	67
щілина закрита	69	57	83	79	72	67

Суть кротування полягає в тому, що на глибині 40–50 см спеціальним пристроєм (дренером) створюють систему пустот (кротовин) діаметр 6–8 см на відстані 0,7–1,4 м одна від однієї. Кротовання проводять одночасно зі щілюванням. Вода надходить у кротовину крізь щілину, яку прорізує ножом щілиноріз. Кротовання поліпшує водопроникність ґрунту і розподіл вологи по профілю його. В умовах надмірного зволоження кротування сприяє відтоку надмірної вологи при таненні снігу і зливових дощах. Кротовини залишаються ефективними протягом 3–4 років.

Кротування збільшує запаси вологи в ґрунті до 300 м³/га, тобто сприяє засвоєнню 40–50 % весняного стоку талих вод.

РОЗДІЛ 4. МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

У зв'язку з негативною післядією надмірної інтенсифікації обробітку на родючість ґрунту, зміну функціональних завдань обробітку, ростом культури землеробства, а також вирішенням ряду теоретичних питань родючості ґрунту, з другої половини ХХ століття у світовому землеробстві почався другий поворот від практики багаторазових обробітків ґрунту до їх можливого скорочення або повного відказу від механічних обробітків (пряма сівба). Появилися так звані «мінімальний» і, навіть, «нульовий» або «хімічний» обробітки.

Вперше мінімальний обробіток ґрунту випробуваний в США, а потім він поширився в Канаду, Англію та інші країни. Тепер мінімальний і нульовий обробітки ґрунту широко вивчаються і запроваджуються в багатьох країнах світу.

Подією, яка послужила поштовхом до проведення широких досліджень в області мінімального обробітку з використанням хімічних заходів, а також методів прямої сівби, був синтез в 1961 році гербіцидів групи (параквата і диквата) фірмою «Ау-Сі-Ау» (Англія). Ці гербіциди знищували всю надземну масу рослинності, а потім дуже швидко інактивувалися при контакті з ґрунтом [2].

У вітчизняній літературі під мінімальним вважають обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних витрат шляхом зменшення кількості і глибини обробітків, поєднання операцій в одному робочому процесі, зменшення оброблюваної поверхні поля. При нульовому обробітку насіння рослин висівається в необроблений ґрунт (пряма сівба), а бур'яни знищуються гербіцидами.

Слід відзначити, в світовій науковій літературі немає єдиних стандартів на термінологію по обробітку ґрунту і якої-небудь певної класифікації багаточисленних систем. Як правило, класичну технологію, яка поєднує оранку з передпосівним обробітком, спів

ставляють з різними системами ґрунтозахисних мінімальних обробітків [18, 34, 38, 46, 55, 66, 81]. Практично вся міжнародна термінологія ґрунтозахисного обробітку американського походження. Під останнім терміном «консервуючий обробіток», що закріпився в літературі на початку 80-х років, в нашій країні розуміють ґрунтозахисний обробіток. Цей термін об'єднує в США більше 15 заходів і способів обробітку різної інтенсивності від нульового, смугового і мульчую чого до чизельного, гребеневого і плужного (спеціальні плуги), які зберігають на поверхні не менше 30 % стерні чи рослинної мульчі і скорочують втрати ґрунту і води порівняно із звичайним обробітком. Боротьба з бур'янами в системі «консервую чого обробітку» базується в основному на хімічних заходах.

Мінімалізація обробітку ґрунту – одна з умов деяких напрямків «біологічного землеробства». Тому під назвою «консервуючий» все частіше узагальнюють «екологічно-сумісну» технологію в якості альтернативи таким термінам, як «хімічний пар» і «хімічне землеробство», або в цілому раціональну систему землеробства. Підбне ґрунтоприродоохоронне трактування терміна в даний час характерне і для США [137].

Необхідність мінімалізації обробітку ґрунту викликається потребою зберігання і підвищення його родючості (усунення надмірного ущільнюючого і розпилюючого впливу важкої сільськогосподарської техніки, боротьба з водною і вітровою ерозією, поліпшення гумусового балансу, зменшення втрат поживних речовин і води), а також причинами економічного порядку (необхідністю зростання врожайності, продуктивності праці та зниження собівартості продукції).

Мінімалізація – якісно новий етап науки і практики в галузі механічного обробітку ґрунту. Вона викликана зменшенням долі природної родючості ґрунту у формуванні урожаю в зв'язку із зростаючим застосуванням добрив, зменшенням кількості завдань

обробітку ґрунту з підвищенням загальної культури землеробства та інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, розширенням технологічних можливостей сільськогосподарської техніки завдяки використанню енергетичних тракторів, комбінованих машин і агрегатів, знарядь з активними робочими органами [100, 101, 137, 153].

Теоретичною основою мінімалізації обробітку ґрунту служать досягнення в області агрофізики ґрунту. Коли стало відомо, що в багатьох випадках рівноважна щільність не виходить за межі оптимальної і що розпушення ґрунту не завжди сприяє збереженню в ньому вологи, то виник сумнів в необхідності інтенсивного обробітку.

Можливість мінімалізації обробітку ґрунту доведена багатьма дослідженнями як за рубежом, так і в нашій країні, що в значній мірі змінило і змінює систему обробітку ґрунту в цьому напрямку. З врахуванням останніх досягнень науки і практики викладаються системи обробітку ґрунту в сільськогосподарській літературі [18, 38, 43, 46, 66, 78].

При мінімалізації обробітку ґрунту здебільшого одержують такі ж урожаї як і при традиційному обробітку, але позитивно вирішується ряд важливих завдань, а саме: економія робочої сили, техніки і пального; забезпечується висока оперативність польових робіт, особливо в умовах обмеженого часу і стислих строків; поліпшення ґрунтових умов і зменшення ризику розвитку водної і вітрової ерозії.

Інтенсивний обробіток ґрунту, як уже раніше вказувалось поряд з позитивним впливом може також і негативно впливати на родючість ґрунту. Зокрема, сприяючи активізації аеробних процесів і розкладу органічної речовини, знижує природну родючість. Одним з продуктів мінералізації органічної речовини є нітрати. Їх надлишок у ґрунті при інтенсивному зяблевому обробітку даремно втрачається. Багато

нітратів у ґрунтах Полісся та інших зон вимивається, що призводить до забруднення вирощеної продукції.

Інтенсивний обробіток ґрунту часто сприяє втраті великої кількості вологи. Розпушені ґрунти не дають можливості загорнути насіння на потрібну глибину, а при випаданні опадів вони запливають, утворюючи кірку, що знижує польову схожість насіння і врожайність сільськогосподарських культур. Інтенсивний обробіток, розпилюючи ґрунт, сприяє надмірному ущільненню тракторами, машинами та іншою сільськогосподарською технікою. За сучасних технологій на посівах просапних культур, кількість обробітків ґрунту досягає 13–15, а під цукрові буряки – 20–22. Це призводить до переущільнення ґрунту, внаслідок чого порушується його структура, пригнічуються мікробіологічні процеси, що впливає на формування врожайності (табл. 36).

Оптимальне значення щільності (об'ємної маси) для більшості сільськогосподарських культур – $1,0\text{--}1,3 \text{ г/см}^3$. Під впливом ходових систем машин вона може підвищуватися на $0,1\text{--}0,3 \text{ г/см}^3$, а при збільшенні щільності вище оптимальної на $0,1 \text{ г/см}^3$ врожайність зернових знижується на 10–30 %.

Ущільнення і деформації під впливом машин зазнають усі ґрунти, але особливо ущільнюються мало гумусні суглинкові й глинисті. На сірих лісових, дерново-підзолистих ґрунтах ущільнення впливає протягом двох-трьох років, а на чорноземах – лише рік навіть за багаторазових наступних обробітків. При оранці ґрунту, ущільненого гусеничними тракторами, питомий опір зростає на 16–25 %, важкими колісними тракторами і автомобілями – на 44–65, транспортними агрегатами (два-три причепа) – на 72–90 %. Внаслідок цього погіршується кришіння, рілля стає брилистою, що спричиняє нерівномірне загортання насіння, зниження його польової схожості (табл. 36). Тому важливо, щоб на полях працювали тільки такі механізми, тиск яких на ґрунт не перевищує 1 кг/см^3 .

Суть мінімального обробітку, який включає сівбу комбінованими агрегатами, полягає у виконанні за один прохід декількох операцій: розпушування, кришіння, вирівнювання ґрунту, внесення мінеральних добрив, гербіцидів, підрізування бур'янів, сівбу та коткування.

Передпосівний обробіток ґрунту за один прохід агрегату можна провести використавши комбіновані машини АКП-2,5, РВК-3,6, АКР-3,6, КФГ-3,6, ВИП-5,6 та ін.

Таблиця 36 – Вміст в 30 см шарі ґрунту структурних агрегатів різних фракцій залежно від глибини оранки, % (за І. В. Мартиненком, 1987)

Глибина оранки, см	Шар ґрунту, см	Розмір агрегатів, мм			Коефіцієнт структурності
		більше 10	10–0,25	менше 0,25	
10–12		24,9	62,5	12,7	1,67
20–22	0–10	22,5	63,7	13,8	1,78
30–32		19,2	69,4	11,4	2,27
10–12		14,3	74,5	11,3	2,89
20–22	10–20	14,4	75,9	9,7	3,17
30–32		12,0	78,1	11,1	3,91
10–12		9,8	81,5	10,2	4,63
20–22	20–30	11,3	79,5	8,6	4,04
30–32		13,8	78,5	8,2	3,55

Інтенсивний обробіток ґрунту одночасно сприяє розвитку водної і вітрової ерозії, а також іншим негативним явищам.

Мінімальний обробіток ґрунту – це науково обґрунтований обробіток, який забезпечує зниження енергетичних затрат за рахунок зменшення кількості та глибини обробітків, поєднання операцій і заходів в одному робочому процесі, або зменшення поверхні обробітку в полі за використання гербіцидів для боротьби з

бур'янами. При нульовому способі обробітку замість механічних обробітків проти бур'янів застосовують гербіциди. Сівалками з сошниками нарізують вузькі борозни, в яких вкладають насіння з одночасним внесенням вискоєфективних гербіцидів. Міжрядних обробітків не проводять. Це можна здійснити лише на ґрунтах, рівноважна об'ємна маса яких відповідає або дуже близька до оптимальної, за якої конкретна сільськогосподарська культура найкраще розвивається (табл. 37)

Таблиця 36 – Водостійкість агрономічно цінної структури залежно від глибини оранки, % (за І. В. Мартиненком, 1987)

Глибина оранки, см	Шар ґрунту, см		
	0–10	10–20	20–30
10–12	41,7	45,5	50,2
20–22	44,5	43,6	48,9
30–32	47,9	43,3	45,0

Мінімальний обробіток тісно пов'язаний з розвитком ґрунтозахисного землеробства. Заміна оранки плоскорізним обробітком дає можливість залишити на поверхні рослинні рештки, які залишають верхній шар від вітрової і водної ерозії, а також зменшують випаровування вологи поліпшуючи тим самим водно-повітряний, тепловий і поживний режими, що позитивно впливає на урожайність культур (табл. 37).

Для основного полиневого обробітку ґрунту застосовують комбіновані агрегати. Зокрема, агрегат ПКА-2А поєднує оранку з вирівнюванням поверхні, кришінням брил і ущільненням ґрунту. Сумарні витрати палива на весь комплекс підготовки ґрунту до сівби зменшується на 8–27 %, а прямі затрати праці та засобів – на 18–35 %. Часто доводиться застосовувати веснооранку або переорювання зябу навесні при вирощуванні картоплі, овочевих культур тощо. Після переорювання звичайними плугами потрібно застосовувати додаткові

обробітки ґрунту такі, як культивуація, боронування тощо. Це потребує додаткових затрат праці, часу й призводить до ущільнення частини переораного ґрунту. Якщо ж для переорювання застосувати плуг ПВН-3-35 з комбінованими робочими органами, цього можна уникнути.

Таблиця 37 – Урожайність культур при безполіцевому і поверхневому обробітках ґрунту на дерново-підзолистих зв'язано-піщаних ґрунтах західного Полісся, ц/га (С. В. Бегей, В. Г. Стельмашук, 1986)

Спосіб і глибина обробітку, см	Пшениця озима	Кукурудза на силос	Ячмінь ярий
Полицева оранка, 20–22 см	33,1	44,7	36,8
Безполіцева оранка (КПП-2,2)	33,4	43,2	37,1
Поверхневий обробіток (КПЕ-3,8), 10–12 см	35,1	44,4	37,3

Для передпосівного обробітку ґрунту широко застосовують агрегат РВК-3,6. Він за один прохід розпушує ґрунт, кришить брили, вирівнює ріллю і коткує поверхню. Агрегат дає можливість скоротити строки робіт при підготовці ґрунту до сівби не тільки ярих, а й озимих культур. При цьому зменшується кількість проходів тракторів та інших сільськогосподарських машин по полю в 1,5–2 рази, підвищується продуктивність праці в 2 рази і скорочуються прямі затрати на 40 %. Нині випускаються високопродуктивні агрегати РВК-5,4 та РВК-7,2.

Враховуючи різноманітність ґрунтово-кліматичних умов у нашій країні умовно виділено три великі зони, в яких можна ефективно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту. Перша – включає, в основному, тільки чорноземи з високою водостійкістю структурних агрегатів, низькою до оптимальної щільності будови, оптимальними, пористістю і аерацією та іншими фізичними

властивостями. Друга – це сірі лісові, темно-каштанові й каштанові ґрунти з середньою водостійкістю структури. Третя – дерново-підзолисті, світло-сірі, світло-каштанові, бурі й сіроземні ґрунти з низькою водостійкістю структури і незадовільними іншими фізичними властивостями.

У першу чергу мінімальний обробіток слід застосовувати на чорноземах, каштанових та інших добре окультурених ґрунтах із сприятливими для рослин агрофізичними властивостями, а також на чистих від бур'янів полях або при застосуванні високоефективних гербіцидів (табл. 38).

Таблиця 38 – Кормова оцінка посівів кормових буряків на фоні різної глибини зяблевої оранки (за І. В. Мартиненком, 1987)

Вихід з 1 га посіву, т	Продукція	Глибина оранки, см	Кормова цінність, корм. од.
Кормових одиниць	основна	10–12	7,86
		20–22	8,02
		30–32	8,08
	побічна	10–12	1,58
		20–22	1,57
		30–32	1,53
	разом	10–12	9,44
		20–22	9,59
		30–32	9,61
Пероетравного протеїну	основна	10–12	0,46
		20–22	0,47
		30–32	0,47
	побічна	10–12	0,28
		20–22	0,28
		30–32	0,28
	разом	10–12	0,74
		20–22	0,75
		30–32	0,75

Однак, слід також пам'ятати, що мінімалізація обробітку ґрунту може призвести і до негативних явищ, які потрібно врахувати при вдосконаленні систем обробітку. По-перше, може підвищуватися забур'яненість, особливо багаторічними бур'янами, а за чистих поверхневих і плоскорізних обробітків, особливо коли зернові розміщуються після зернових, рослини уражаються кореневими гнилями. По-друге, безполицевий обробіток не дає можливості загорнути на бажану глибину органічні добрива, дернину багаторічних трав, сидерати, що знижує їх значення в окультуренні ґрунту. По-третє, за тривалого застосування поверхневого обробітку ґрунту підорний шар ущільнюється, знижується водо- і повітропроникність, посилюється процес диференціації профілю ґрунту.

4.1. Наукові основи мінімалізації обробітку ґрунту

Мінімалізація обробітку ґрунту – це науково обґрунтована система обробітку ґрунту, яка забезпечує зниження енергетичних затрат шлях зменшення глибини обробітку, поєднання кількох операцій в одному проході з застосуванням гербіцидів.

Дослідження в Україні та за кордоном показали, що за достатнього виробництва мінеральних добрив і хімічних засобів боротьби з бур'янами (гербіцидів) у певних умовах можна скоротити кількість механічних обробітків ґрунту або повністю обійтися без них. Замінюючи їх так званим хімічним прополюванням або прямою сівбою насіння у необроблюваний ґрунт а також шляхом переходу від звичайного полицевого обробітку до мінімізованого [18, 137, 138, 153].

Обробіток ґрунту – одна із енергомістких операцій у землеробстві. Для його проведення вимагається велика кількість техніки, нафтопродуктів, трудових ресурсів і часу. Крім цього, в

умовах інтенсифікації землеробства обробіток поряд з позитивним впливом спричиняє негативну дію на родючість ґрунту.

Так, наприклад, важкі трактори і знаряддя ущільнюють орний і навіть підорний шар ґрунту. Багаторазові розпушення активізують біологічні процеси і мінералізацію органічної речовини, приводять до значних втрат не використаного рослинами азоту і зниження гумусованості ґрунту, а також до розвитку ерозії.

У дослідях УНДІЗ проведених спільно з Українським науково-дослідним інститутом механізації та електрифікації сільського господарства (УНДІМЕСГ), на чорноземі глибокому малогумусному при 4-х проходах на полі тракторів Т-150К і К-701 ґрунт ущільнюється на глибину до 60 см. У досліді проведеному на Драбівській дослідній станції рільництва, при 2-разовому передпосівному ущільненні ґрунту трактором Т-150К щільність верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту в середньому за три роки збільшувалась від 1,1–1,2 до 1,45–1,65 г/см³. Урожайність гороху при цьому знизилась від 27,6 до 22,5 ц/га, а ячменю – від 36,3 до 33,9 ц/га.

Ступінь ущільнення ґрунту ходовими системами тракторів та іншої сільськогосподарської техніки залежить від типу машин, їх маси, кількості проходів на полі та властивостей ґрунту. Особливо сильно ущільнюються дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти глинистого і суглинкового типу. Стійкіші проти ущільнення чорноземи. Проте під впливом важкої техніки вони також переущільнюються, що утруднює розвиток кореневої системи рослин і збільшує опір ґрунту під час обробітку. За слідами гусениць трактора опір ґрунту під час оранки збільшується до 25 %, а в слідах важких колісних тракторів і автомобілів – до 45–65 %. У цих місцях збільшується бриластість ріллі, що призводить до нерівномірного загортання насіння і зниження його польової схожості.

Встановлено, що для умов України при основному обробітку чорноземів типових важкосуглинкових тиск ходових систем

тракторних агрегатів не повинен перевищувати 0,06–0,1 МПа, а під час сівби та в умовах зрошення – 0,04–0,06 МПа, дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів при вологості 20–30 % – 0,75 МПа, 17–21 % – 0,125, 8–12 % – 0,15 МПа.

Звідси необхідність мінімалізації обробітку ґрунту обумовлюється такими причинами: по-перше, зростанням енергетичних і трудових затрат на виконання обробітку ґрунту; по-друге, надмірним ущільненням ґрунту, зниженням його родючості під дією ходових систем важких сільськогосподарських машин і знарядь; по-третє, ерозією ґрунтів, яка відбувається внаслідок прискореного розкладання органічної речовини за інтенсивного обробітку ґрунту [18, 70, 130, 204, 209, 225].

Теоретичне обґрунтування мінімалізованого обробітку ґрунту зв'язане з відповідними фізичними параметрами родючості ґрунту, при яких створюються найкращі умови для росту і розвитку культурних рослин.

Науково-дослідними установами встановлено орієнтовні параметри оптимальної будови ґрунту, що є одним з вагомих досягнень теорії обробітку ґрунту.

Найбільш важливою характеристикою ґрунту є його щільність і водотривкість структури, які визначають водно-повітряний та інші режими.

Розрізняють оптимальну для рослин і рівноважну для ґрунту щільність. Встановлено, що найбільшої продуктивності рослини досягають при оптимальній щільності ґрунту, яка коливається в межах 1,1–1,3 г/см³. При щільності ґрунту нижче 1,1 і вище 1,3 г/см³ погіршується водно-повітряний, тепловий режими ґрунту, знижується ріст, розвиток і урожай сільськогосподарських культур.

Чим менша різниця між величинами оптимальної і рівноважної щільності, тим більші можливості для застосування мінімізованого

обробітку ґрунту. Рівноважну щільність ґрунту визначають у кінці вегетаційного сезону.

Як уже відмічалось, про можливість зменшення кількості механічних обробітків або відмови від них можна виходити з вмісту в ґрунті водотривких агрегатів розміром понад 0,25 мм. Якщо їх є не менше 40 % ґрунт протягом тривалого періоду зберігав стійке сприятливе складання, що досягається вже після першого обробітку.

Важливим критерієм на придатність ґрунтів до мінімалізації обробітку є шпаруватість стійкої аерації. Зокрема, для нормального росту і розвитку зернових колосових культур в ґрунті повинно міститися не менше 13–15 % повітря від його об'єму, що створюється при щільності ґрунту 1,15–1,30. Для просапних культур (картопля, коренеплоди) потрібно щоб ґрунт був більш розпушеним (щільність 1,00–1,20 г/см³) при наявності повітря 20–35 % від його об'єму.

Узагальнення результатів досліджень показує, що чорноземи, сірі лісові і добре окультурені дерново-підзолисті ґрунти – рівноважна щільність в яких 1,20–1,30 г/см³, мають сприятливі агрофізичні умови для культур суцільного способу сівби. При цьому вміст кисню в добре зволоженому ґрунті орного шару складає 20 %, а СО₂ – не перевищує 0,2–0,5 %.

Отже, на добре окультурених ґрунтах і з добрими агрофізичними властивостями та чистих від бур'янів полях кількість розпушень можна скоротити до мінімуму, а на надмірно розпушених, наприклад торфових ґрунтах, необхідно проводити ущільнення.

4.2. Основні напрямки мінімалізації обробітку ґрунту

Можливості для мінімалізації обробітку ґрунту досить широкі і в більшій чи меншій мірі майже на всіх ґрунтах. Потрібно лише визначити розумну ступінь мінімалізації для тих чи інших конкретних умов [43, 46, 55, 66].

В останні роки в нашій країні намітилися такі основні напрямки мінімалізації обробітку ґрунту:

- зменшення кількості глибоких обробітків ґрунту в сівозміні і запровадження поверхневих і мілких обробітків замість оранки, особливо при підготовці полів під озимі культури;

- скорочення кількості і глибини обробітків ґрунту перед сівбою і при догляді за посівами;

- використання плоскорізів, важких дискових борін, лушпильників, фрез та інших знарядь, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату і зменшують кількість проходів ґрунтообробної техніки по полю;

- поєднання декількох технологічних операцій і заходів в одному робочому процесі шляхом застосування комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів;

- зменшення поверхні поля, яка обробляється шляхом запровадження смугового (колійного) передпосівного обробітку при вирощуванні просапних культур і використанні гербіцидів.

Один із шляхів мінімалізації обробітку ґрунту – використання комбінованих агрегатів і машин, які дають можливість за один прохід виконувати декілька технологічних операцій та заходів.

Поєднувати можна тільки агротехнічно сумісні операції, причому, якщо строки їх виконання співпадають, наприклад, оранка, вирівнювання, розпушення і ущільнення; культивація, вирівнювання, локальне внесення мінеральних добрив, передпосівний обробіток ґрунту, внесення гербіцидів і сівба; подрібнення рослинних решток просапних культур, розпушування і коткування ґрунту; нарізувань гребнів, передпосівний обробіток верхнього шару ґрунту і внесення добрив; проріджування сходів, міжрядне розпушування; розпушування міжрядь і внесення гербіцидів.

Для якісного передпосівного обробітку ґрунту за один прохід використовують комбіновані агрегати типу АКП-2,5; АКП-5; РВК-3,6; РВК-5,4; АКР-3,6 тощо.

Для кращого кришіння ґрунту вирівнювання поверхні ріллі плуги обладнують пристроями ПВР-2,3; ПВР-3,5 та інші.

Для поєднання передпосівного обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби зернових культур і коткування ґрунту використовують комбіновані ґрунтообробні посівні агрегати типу КА-3,6; КФС-3,6, а також стерньові сівалки СЗС-2,1М; СЗС-2,1ЛА та інші.

Важливою умовою ефективного застосування мінімалізації обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур є високий рівень агротехніки, дотримання технології вирощування культур, проведення механізованих робіт своєчасно та при високій якості, введення інтегрованої системи захисту рослин, використання добрив на запланований урожай та висока забезпеченість господарства технікою [66, 81, 88].

Вважають, що на важких за гранулометричним складом ґрунтах, які запливають, не можна зовсім відмовитись від заходів міжрядного обробітку просапних культур. Існують думки про те, що мінімалізацію можна запроваджувати лише в одній з ланок системи обробітку: основного чи передпосівного. Якщо її запровадити у двох чи трьох ланках системи, це може призвести до зниження урожайності культур.

Значним поштовхом для дальшого розвитку і вдосконалення технології мінімалізованого обробітку ґрунту стали найновіші досягнення хімічної промисловості в створенні сучасного покоління гербіцидів, які не виявляють шкідливої післядії на ґрунт і сільськогосподарські культури. На основі їх застосування у деяких країнах (Великобританція, США та ін.) виник так званий «Нульовий» чи хімічний обробіток.

Технологія такого обробітку зводиться до двох операцій:

1) спочатку обробляють поле розчином гербіциду для знищення всієї рослинності з таким розрахунком, щоб на час сівби гербіцид втратив отруйну дію;

2) потім висівають ту чи іншу культуру дисковими сівалками обробляючи лише неширокі смуги, де висівають насіння.

При цьому способі поле практично зовсім не піддається механічному обробітку через що він і дістав назву «нульового обробітку». Трактор у цьому випадку бував на полі за цілий рік лише два рази: під час сівби та в період збирання врожаю.

Результати такого обробітку показали, що при своєчасному застосуванні гербіцидів і внесенні достатньої кількості добрив урожай на родючих ґрунтах збирали такий самий, як і при багаторазовому механічному обробітку (табл. 39). При низьких дозах та безструктурних ґрунтах вищі врожаї вирощують за традиційної системи обробітку ґрунту.

Таблиця 39 – Порівняльна оцінка технологій вирощування кукурудзи на силос у ТзОВ «Підлісне» (за М. Бомба, 2007)

Назва робіт	Обсяг робіт, га	Трактор	Затрати, люд./год		Пальне, кг	
			механізатори	інші	на одиницю площі	всього
1	2	3	4	5	6	7
Лущення стерні	200	МТЗ-80	32	–		600
Внесення мінеральних добрив	100	Т-150К	28	38	2,2	220
Зяблева оранка	100	ДТ-75	96	–	14,1	1410
Закриття вологи	100	Т-150	15,4	–	1,2	120
Культивація	100	Т-150С	23	–	2	200
Сівба	100	Т-70С	37,3	–	5	500
Коткування	100	МТЗ-80	2,3	37,2	2,1	210

Продовження таблиці 39

1	2	3	4	5	6	7
Боронування досходове	100	T-150K	15	–	1,2	120
Міжрядний обробіток	200	MT3-80	91	–	3	300
Внесення гербіциду	100	MT3-80	14	–	2	200
Разом			354	75,2	38,8	3880
Технологія нульового обробітку ґрунту, сівба сівалкою «Kinse»						
Внесення гербіциду	100	MT3-80	14	–	2	100
Сівба	100	T-70C	37,3	37,2	5	500
Внесення гербіциду	100	MT3-80	14	–	2	200
Підживлення	100	MT3-80	28	38	2,2	220
Разом			93,3	75,2	11,2	1120

Слід брати до уваги й те, що ґрунт увесь час під впливом природного осідання, елідів машин і низки інших чинників ущільнюється, внаслідок чого виникають нерівності, які можна ліквідувати лише при механічному обробітку. Тому низка вчених цей спосіб не вважають перспективним. Його треба розглядати як тимчасове рішення на полі один-два рази за ротацію сівозміни, коли ґрунт не можливо підготувати восени.

4.3. Умови ефективного застосування мінімалізації обробітку ґрунту

Мінімалізація обробітку ґрунту обумовлюється як постійними довгодіючими факторами, так і тимчасовими причинами. До першої групи відносять фактори, які впливають на будову ґрунту, а саме: гранулометричний склад, структура, склад вбирних основ, вміст гумусу тощо. До тимчасових причин відносяться наявність відповідних машин і знарядь, якість обробітку ґрунту, його засміченість насінням і вегетативними органами розмноження бур'янів, розповсюдження хвороб і шкідників, наявність засобів боротьби з ними тощо [16, 20, 65, 81, 88].

Дослідження, проведені в Англії на Ротаметедській дослідницькій станції (Аллен Х. П., 1985) понад 50 років тому, показали, що найбільш істотними вимогами, які ставляться до кожної системи обробітку ґрунту, є ефективна боротьба з бур'янами, і, якщо ґрунт практично вільний від бур'янів, вимоги культур до якості обробітку ґрунту не дуже високі [2].

Основою більшості класифікацій ґрунтів за придатністю до мінімізації обробітку і прямої сівби є фізичні властивості і в першу чергу ступінь дренованості ґрунту і його стійкість до ущільнення. Важливе значення мають водотривкість ґрунтових агрегатів, глибина орного шару і вміст гумусу, схильність ґрунтів до фрагментації (розтріскування внаслідок набухання і усадка глинистих мінералів).

Схильність ґрунтів до ущільнення збільшується з півдня на північ і зі сходу на захід. В тих же напрямках зменшується придатність ґрунтів до мінімізації обробітку. Найбільш придатні до мінімального обробітку чорноземи, серед інших типів – достатньо гумусовані ґрунти легкого і середнього гранулометричного складу з долею водотривких агрегатів (більше 0,25 мм) не менше 50 %. Дерново-підзолисті і сірі лісові ґрунти піддаються більшому ущільненню ніж чорноземи і каштанові ґрунти.

На думку І. В. Кузнецової та О. І. Долгова (1975) про можливість виключення або скорочення кількості механічних обробітків, можна судити по наявності в ґрунті водостійких агрегатів величиною понад 0,25 мм. Якщо їх не менше 40 %, ґрунт тривалий час зберігає стійке сприятливе складення, що досягається вже першим обробітком. На основі характеристики структурного стану і складення різних ґрунтів автори виділили на території колишнього Радянського Союзу три зони ефективного мінімального обробітку.

1. Зона високої ефективності включає райони з чорноземними ґрунтами. Механічні обробітки парів і міжрядь культур можна

скоротити або повністю замінити хімічними. Можлива заміна глибоких обробітків поверхневими.

2. Зона зниженої ефективності включає райони з сірими лісовими, темно-каштановими і каштановими ґрунтами. Кількість механічних обробітків може бути дещо зменшена на зональних ґрунтах і значно – лише на окультурених їх різновидностях. У районах з відносно невеликою кількістю опадів ефективність мінімальних обробітків більша.

3. Зона низької ефективності включає райони з дерново-підзолистими, світло-сірими і світло-каштановими ґрунтами. На слабоокультурених ґрунтах зони заміна механічних обробітків хімічними недоцільна.

Можливість скорочення кількості та глибини механічного обробітку на слабозабур'ячених полях або при використанні гербіцидів можна визначити, порівнюючи показники рівноважної для рослин об'ємної маси ґрунту (табл. 40).

Таблиця 40 – Рівноважна і оптимальна для польових рослин об'ємна маса ґрунту, г/см³ (за Рассадін А. Я., 1985)

Ґрунт	Грануло-метричний склад	Об'ємна маса ґрунту		
		рівноважна	оптимальна для культур	
			зернових	просапних
1	2	3	4	5
Дерново-підзолистий	піщаний зв'язаний	1,5–1,6	–	1,4–5
-//-	супіщаний	1,3–1,4	1,2–1,35	1,1–1,45
-//-	суглинковий	1,35–1,5	1,1–1,3	1,0–1,2
Дерново-карбонатний	-//-	1,4–1,5	1,1–1,25	1,0–1,2
Дерново-глейоватий	-//-	1,4	1,2–1,4	–
Лучний заплавний	-//-	1,15–1,20	–	1,0–1,2

Продовження таблиці 40

1	2	3	4	5
Болотний	ступінь роз- кладу торфу – 35–40 %	0,17–0,18	–	0,23–0,25
Сірий лісовий	важко- суглинковий	1,4	1,15–1,35	1,0–1,2
Чорноземи	суглинковий	1,0–1,3	1,2–1,3	1,0–1,3
Каштановий	-//-	1,2–1,45	1,2–1,3	1,0–1,3
Сірозем	-//-	1,5–1,6	–	1,2–1,4

Чим менша різниця між оптимальною і рівноважною щільністю, тим менш інтенсивного обробітку вимагає такий ґрунт. Велике значення має і швидкість переходу ґрунту з наданого йому стану до рівноважного. Важливим показником є і величина критичної щільності ґрунту, при якій починають складатися несприятливі умови для рослин. Саме ця величина, очевидно, буде найбільш об'єктивним показником необхідності обробітку ґрунту, якщо, звичайно, операція не буде викликатися іншими причинами (бур'яни тощо).

Одним з перших спробував розробити методикау і визначити критичну щільність ґрунту С. І. Долгов зі своїми співробітниками (1969). Вони виходили з того, що вміст повітря в ґрунті, навіть при найменшій вологоємкості, не повинен бути меншим 15 % від об'єму ґрунту, і запропонували загальне рівняння, яке визначає величину максимально допустимого ущільнення і має такий вигляд:

$$P_{\max} = \frac{(100 - 15)d}{100 + Wd}$$

де $P_{\max}$ – максимально допустима щільність (об'ємна маса), г/см³; d – питома маса ґрунту, г/см³; W – найменша вологоємкість, % від маси ґрунту.

Знання рівноважної і критичної щільності може служити основою для прогнозування можливості мінімізації обробітку

грунту. Так, рівноважна щільність чорноземів південних карбонатних в шарі 0–10 см знаходиться в межах 1,17–1,19 г/см³ в шарі 10–20 см – 1,24–1,26 і в шарі 20–30 см – 1,26–1,28 г/см³, тобто не виходить за межі оптимальної, що свідчить про можливість мінімізації їх обробітку.

При використанні об'ємної маси ґрунту як діагностичного показника необхідності його обробітку слід враховувати, що в умовах різного зволоження на ґрунтах одного і того ж типу параметри оптимальної щільності дещо зміщуються. Так, в роки з нормальним і недостатнім зволоженням на дерново-підзолистому середньосуглинковому ґрунті оптимальна об'ємна маса орного шару для ячменю дорівнювала 1,2–1,25 г/см³, а в умовах підвищеного зволоження – 1,1–1,2 г/см³. Це зв'язано із складним впливом на урожай водно-повітряного режиму, який залежав від різних значень або об'ємної маси.

Є також дані, що при високій забезпеченості рослин елементами живлення зменшується несприятливий вплив високої об'ємної маси ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур.

При вирішенні питання про мінімізацію обробітку ґрунту слід враховувати біологічні властивості вирощуваних рослин. За позитивною реакцією на мінімізацію обробітку ґрунту польові культури можна розташувати в такий низхідний ряд: озимі зернові, ярі зернові, соняшник, цукрові буряки, зернобобові, картопля, льон, ріпак [18, 81, 116, 136].

Існує думка, що мінімізація обробітку ґрунту можлива лише при широкому застосуванні високоефективних гербіцидів. Проте це не завжди так. Наприклад, при заміні оранки поверхневим обробітком ґрунту під озимі культури, чи скороченні кількості обробітків ґрунту в передпосівний період під ярі культури забур'яненість посівів малорічними видами практично не збільшується. Мінімізацію обробітку ґрунту при догляді за посівами просапних культур чи

застосовувати пряму сівбу на забур'яненних полях без гербіцидів, звичайно робити не слід, і тут треба зважувати, що краще, чи провести декілька додаткових боронувань і культивацій, чи застосувати дорогі гербіциди і ще більше погіршувати екологічну обстановку.

Отже, перш за все мінімальний обробіток ґрунту необхідно застосовувати на чорноземах, каштанових та темно-сірих лісових добре окультурених ґрунтів із сприятливими для рослин агрофізичними властивостями., а також систематичному використанні гербіцидів.

Найважливішими і загальними для всіх зон умовами ефективного застосування мінімального обробітку ґрунту є високий рівень агротехніки, чітка технологічна дисципліна на полях, виконання механізованих робіт в оптимальні строки при високій якості.

Слід зазначити, що межа раціональної мінімалізації обробітку тих чи інших ґрунтів не є постійною, а змінюється із зміною багатьох обставин. Так, придатність ґрунтів для мінімалізації їх обробітку можна поліпшити шляхом осушення, щільовання, гіпсування і вапнування, збільшення вмісту гумусу і покращення структури. Значно зростає можливість мінімалізації обробітку ґрунту з ростом культури землеробства.

4.4. Підбір культур для вирощування їх в умовах мінімалізації обробітку ґрунту

Метою обробітку ґрунту в кінцевому результаті є оптимізація основних чинників, від яких значною мірою залежать сходи рослин: водний, поживний, повітряний і тепловий режими.

Сходи зернових культур є кращими, коли ґрунт складається із структурних агрегатів розміром від 5 до 15 мм і дещо гірше коли розмір їх складає 15–26 мм. Аналогічні вимоги ставляться і для підготовки ґрунту до сівби просапних культур.

Диференціація обробітку ґрунту відбувається також і внаслідок різної глибини загортання насіння. Зокрема насіння капустяних висівають на глибину 1–3 см, насіння злакових – на глибину 2,5–4,0 см, а кукурудзи, гороху, кормових бобів і соняшнику – 5–8 см.

Отже мінімальний обробіток ґрунту повинен проводитись відповідно з вимогами культур [18, 20, 34, 38, 46].

На думку багатьох учених мінімалізацію обробітку ґрунту слід застосовувати під ярі зернові та зернобобові культури, які вирощують після просапних культур (бурак цукровий, картопля, кукурудза) а також під озимі зернові, які розміщують після однорічних і багаторічних трав, зернобобових, льону та кукурудзи на зелений корм.

В учгоспі “Дублянський”, заміна звичайної оранки (20–22 см) на мілкий обробіток (10–12 см) дисковою бороною БДТ-3 в агрегаті з зубовими боронами в два сліди після картоплі під пшеницю озиму забезпечила урожай 67,1 ц/га, а під ячмінь ярий 49,2 ц/га. Поверхневий обробіток ґрунту після названих попередників під ярі і озимі зернові проводять дисковими знаряддями БД-10, ЛДГ-5, БДН-3, БДГ-3 та інші [18, 20].

За даними Тернопільської дослідної станції в середньому за 1977–1983 рр. урожайність пшениці озимої після гороху при оранці на глибину 20–22 см складала 44,5 ц/га, за плоскорізного обробітку на глибину 10–12 см – 45,1 при дискуванні на 10–12 см – 40,4 ц/га.

Про переваги поверхневого і мілкого обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур на дерново-підзолистих зв’язно-піщаних ґрунтах західного Полісся свідчать дані Рівненської сільськогосподарської дослідної станції (табл. 41).

На дерново-середньопідзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах Івано-Франківської сільськогосподарської обласної станції за проведення оранки на глибину 20–22 см одержали урожайність ячменю ярого 32,9, а за поверхневого обробітку на 8–10 см – 31,1 ц/га.

Таблиця 41 – Урожайність культур при безполицевому і поверхневому обробітку ґрунту на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах західного Полісся, ц/га (С. В. Бегей, В. Г. Стельмашук, 1986).

Спосіб та глибина обробітку, см	Пшениця озима	Кукурудза на силос	Ячмінь ярий
Полицева оранка, 20-22 см	33,1	447	36,8
Безполицева оранка (КПП-2,2)	33,4	432	37,1
Поверхневий обробіток (КПЭ-3,8), 10–12 см	35,1	444	37,3

За даними Волинської сільськогосподарської дослідної станції при проведенні традиційної системи обробітку ґрунту під всі культури семипільної польової сівозміни зібрали з 1 га сівозмінної площі 36,7 ц абсолютно сухої речовини, 47,5 ц кормових одиниць, а при мінімальному обробітку – відповідно 62,4 і 54,5 ц/га.

Особливий ефективний мілкий і поверхневий обробіток ґрунту при вирощуванні проміжних культур на зелений корм і добриво. Це дозволяє скоротити строки підготовки ґрунту до сівби, а також зберегти вологу.

На полях кафедри загального землеробства ЛНАУ в середньому за 1985–1986 роки плоскорізний обробіток КПП-2,2 + БИГ-3А на глибину 10–12 см під вико-вівсяну сумішку після озимих капустианих на зелений корм на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечив 331 ц/га зеленої маси, що на рівні традиційної оранки, а при дискуванні в два сліди і луценні плугами луцильниками жита озимого на зелений корм під вико-вівсяну сумішку в участі «Дублянський» одержали за два укоси відповідно 426 і 430 ц/га зеленої маси. При проведенні звичайної оранки (16–18 см) на сірих лісових ґрунтах одержали урожайність зеленої маси гірчиці 188 ц/га, а при мілкій оранці на 10–12 см – 198 ц/га.

У літературі є дані про можливість вирощування буряка кормового за умов мінімального обробітку (табл. 42).

Таблиця 42 – Забур'яненість посівів та урожайність коренеплодів залежно від глибини оранки чорнозему опідзоленого (за І. В. Мартинюк, 2005)

Глибина оранки, см	Забур'яненість, шт/м ² (середня за три роки)				Урожайність, ц/га			
	початок вегетації		кінець вегетації		1996 р.	1997 р.	1998 р.	середнє
	всього	в т.ч. багато-річних	всього	в т.ч. багато-річних				
10–12	55	3	60	7	60,8	69,4	66,2	65,5
20–22	44	3	50	4	61,2	72,0	67,4	66,9
30–32	39	2	42	3	62,2	71,2	68,6	67,9
НІР ₀₅ , т/га					2,8	3,0	2,2	

Як відомо, при мілкому обробітку сповільнюються процеси нітрифікації в ґрунті, тому при безплужній системі обробітку внесення добрив особливо азотних є обов'язковим агротехнічним заходом.

РОЗДІЛ 5. АГРОВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

На території України налічується близько 5,5 млн га ґрунтів, які періодично чи постійно зазнають перезволоження, в тому числі в західних областях їх знаходиться більше 3 млн га.

У структурі ґрунтового покриву значну площу (до 45 %) займають ґрунти підзолистого типу. Поверхнєве оглеєння їх призводить до збіднення вбірного комплексу ґрунту, вимивання з нього поживних речовин, надмірного ущільнення, а це в свою чергу ще більше посилює перезволоження. Тривала або постійна зволоженість ґрунту негативно впливає на розкладання органічної речовини, коагуляцію колоїдів, окислення раніше відновлення сполук, збільшує вимивання з ґрунту у дренажні води лужноземельних металів, зокрема кальцію та інших необхідних для рослин поживних речовин. На надмірно зволжених землях з низьким вмістом гумусу в орному та підорному шарах, підвищеною кислотністю і без структурністю навіть після осушення важко забезпечити оптимальний водно-повітряний і поживний режими ґрунту.

Перезволожені та заболочені ґрунти західних областей України діляться на дві групи: мінеральні з добре вираженим ступенем оглеєності та органічні заболочені [183, 186].

Серед мінеральних гідроморфних ґрунтів виділяють декілька агровиробничих груп. До першої групи відносяться землі поверхневого зволоження, що об'єднують дерново-підзолисті поверхнєво оглеєні ґрунти Прикарпаття, буроземно підзолисті поверхнєво оглеєні, бурі лісові опідзолені, опідзолені поверхнєво оглеєні і інші. Ґрунти цієї групи переважно середньо- та важко суглинкового і глинистого гранулометричного складу. Як правило, вони мають слабо кисле і кисле середовище, характеризуються

підвищеним вмістом шкідливого для рослин рухомого алюмінію, поганими фізичними та фізико-хімічними властивостями.

Друга агровиробнича група об'єднує глибокогомусні суглинкові та важко суглинкові ґрунти знижених елементів рельєфу. Це досить значна група лучно-болотних, болотних мінеральних, муловато-глейових ґрунтів. Поширені вони в лісостеповій, рідше поліській, карпатській та прикарпатській зонах. Ці ґрунти багаті на органічну речовину, переважно слабо кислої нейтральної і слабо лужної реакції ґрунтового розчину.

В третю агровиробничу групу об'єднані дерново-глейові, дерново-підзолисто-глейові, дерново-торфово-глейові ґрунти легкого гранулометричного складу, які розповсюджені переважно в поліських районах. У межах цієї групи слід виділити дерново-глейові ґрунти на карбонатних породах (лугових мергелях та вапняках). Вони характеризуються суглинковим гранулометричним складом, нейтральною або слабо лужною реакцією, насичені кальцієм, високо гумусні, оструктурені. Поширені в основному на території Рівненської, Волинської і Львівської областей.

Значне місце займають специфічні за своїми агровиробничими властивостями торфові ґрунти. Поширені вони на Поліссі, займають також суцільні масиви заплав в лісостеповій зоні і дуже рідко трапляються в зоні Карпат та Прикарпаття. За характером водно-мінерального живлення вони поділяються на верхові, перехідні і низинні.

За глибиною торфового шару торфові ґрунти ділять на торфувато-глейові (15–30 см), торфово-глейові (30–50 см), торфові неглибокі (50–100 см), середньо глибокі (100–200 см), глибокі (200–400 см і більше).

За кількісними і якісними показниками золи (попелу) розрізняють торфовища малозольні (вміст до 8 %), середньо зольні (8–20 %) та мінерально-торфові (50–80 %) (табл. 43).

Таблиця 43 – Залежність між зольністю та питомою і об'ємною масою торфу

Зольність (в % на абсолютно суху речовину)	Питома вага (г/см ³)	Об'ємна маса (г/см ³)	Ґрунтові відміни, що відповідають показникам зольності
5	1,42	0,10	торфи малозольні
10	1,47	0,13	торфи середньозольні
20	1,65	0,18	-//- -//-
30	1,74	0,24	торфи багатозольні
40	1,86	0,30	-//- -//-
50	1,98	0,35	Оторфовані ґрунти
60	2,13	0,44	-//- -//-
70	2,25	0,55	-//- -//-
80	2,40	0,68	-//- -//-

Площа верхових торфовищ незначна і зосереджена в основному в поліських районах Рівненської області. Покрив верхових торфовищ слабо розкладений і малозольний (рН сольової витяжки 4–4,4).

Серед торфовищ найбільшу площу займають низинні, які поширені переважно на вододільних просторах, терасах та в заплавах річок Полісся.

Кожен тип боліт підрозділяються на групи і види в залежності від рослин-торфоутворювачів. Для низинного типу боліт виділяються такі групи і види торфів (табл. 44).

Таблиця 44 – Поділ типів боліт на групи і види торфів залежно від рослин-торфоутворювачів

Групи торфу	Види торфу
1	2
Древесний	Вільховий, березовий, ялинковий, сосновий, низинний, вербовий

Продовження таблиці 44

1	2
Древесно-трав'яний	Древесно-осоковий, низинний, древесно-очеретяний
Древесно-моховий	Древесно-гіпновий, древесно-сфагновий низинний
Трав'яний	Хвощовий, очеретяний очеретяно-осоковий, вахтовий, осоковий, низинний, шейхчеровий низинний
Трав'яно-моховий	Осоко-гіпновий, низинний, осоково серагновий низинний
Моховий	Гіпсовий низинний, серагновий, низинний

В умовах Лісостепу низинні торфoviща трапляються в заплавах річок. Тизинні торфoviща – це землі з високою потенціальною родючістю, значними запасами загального азоту 1,63–3,48 % (табл. 45).

Таблиця 45 – Вміст поживних речовин у торфових і мінеральних ґрунтах Волинської області

Валовий вміст (в % на абсолютно сухий ґрунт)	Торфовий низинний ґрунт Каширського району	Мінеральні ґрунти	
		дерново-середньо- підзолистий супіщаний Турійського району	чорнозем опідзолений Луцького району
N	3,06	0,08	0,21
P ₂ O ₅	0,31	0,04	0,13
K ₂ O	0,01	0,9	–

Про те азот у них зв'язаний з органічною речовиною і вивільнюється лише в процесі мінералізації, тому його не завжди вистачає рослинам. Особливо це характерне для слаборозкладених торфoviщ, які вперше розорюються. Зате середньо- та добре

розкладені торфовища таким азотом забезпечені недостатньо. Фосфор у торфових ґрунтах також зв'язаний з органічною речовиною. Він, як і азот, стає доступним для рослин в міру розкладу органічної маси. Запаси валового фосфору у торфовій масі незначні і навіть при інтенсивному розкладанні торфу рухомого фосфору не завжди вистачатиме для формування врожаю сільськогосподарських культур. Калію торфові ґрунти мають зовсім мало. Найменше його у слаботорфованих малозольних торфовищах (табл. 46).

Із зольністю пов'язана реакція рН сольової витяжки торфовищ. Чим більша зольність, тим менша кислотність і навпаки. У високозольних торфовищах реакція слабо кисла (рН 6–6,1). Переважна більшість низинних торфовищ Полісся належить до кислих (рН 4,0–5,5). Торфовища Лісостепу насичені карбонатами, сульфатами та хлоридами [4, 148, 164, 216, 223].

Найбільші площі низинні карбонатні торфовища займають у Львівській, Волинській і Рівненській областях. Ці торфовища мають високу зольність, яка зумовлена високим вмістом у них карбонатів, їх реакція слабо лужна (рН 7–7,5).

Таблиця 46 – Фізико-хімічні показники торфових ґрунтів Волинської області

Місце відбору зразка	Вид торфового ґрунту	№ розрізу	глибина взяття зразка, см	рН сольової витяжки	Рухомі		Валові		Зольність, %	Об'ємна маса, г/см ³	Ступінь розкладу, %
					P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅			
					в мг на 100 г ґрунту		в %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Старовижівський р-н	торфовище низинне деревинно-осокове	189	10–15	6,3	4,4	10,20	2,41	0,05	12,0	0,16	30,0
Камінь-Каширський р-н	торфовище низинне, глибоке осокове	182	10–20	6,6	9,6	17,28	2,46	0,078	9,6	0,16	43,0
Рожищенський р-н	торфовище низинне, середньо глибоке	1	10–20	16,5	6,5	17,0	3,11	0,081	8,0	0,15	17,0
Камінь-Каширський р-н	торфовище неглибоке, осоково-гіпнове	33	10–20	6,1	7,2	29,4	2,30	0,067	7,0	0,08	16,0
-//-	торфо-болотний	190	0–30	6,5	2,0	18,0	2,70	0,138	22,2	0,18	30,0
Любешівський р-н	торфовище низинне, глибоке осокове	49	10–20	6,9	24,0	13,4	2,8	–	15,2	0,17	16,0

Продовження таблиці 46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Маневицький р-н	торфoviще неглибоке, осоково-гіпнове	86	5–15	6,2	7,2	8,40	2,93	0,06	15,5	–	29,0
Ківерцівський р-н	торфoviще ни- зинне, середньо глибоке дере- винно-осокове	68	0–20	6,4	4,0	7,6	2,86	–	8,9	0,18	36,4
Турійський р-н	торфoviще неглибоке, осоково-гіпнове	13	5–15	6,4	4,4	19,56	2,62	0,04	11,0	0,15	31,5
-//-	торфoviще глибоке, гіпново-осокове	115	5–15	6,8	1,2	44,4	2,65	0,04	5,79	0,14	30,0
-//-	торфoviще ни- зинне, глибоке, гіпново-осокове	70	5–15	6,4	1,2	6,6	2,73	0,05	10,1	0,20	35,0

5.1. Наукові основи сівозмін

Серед основних заходів, які забезпечують найбільш ефективне використання землі і підвищення родючості ґрунту, є науково обґрунтовані сівозміни.

Сівозміна впливає на всі процеси, які відбуваються у ґрунті, на взаємодію рослин між собою і з умовами зовнішнього середовища.

Загальноприйнятою в теперішній час є точка зору, що врожай більшості польових культур тим вищий і стабільніший, чим рідше ця культура вирощується на одному і тому ж місці.

Сівозміна представляє основу для всіх агрономічних і зокрема системи обробітку ґрунту і удобрення, захисту ґрунтів від ерозії, а посівів від бур'янів, шкідників і хворіб.

По широті і різноманіттю дії на ґрунт і рослини серед агрономічних заходів сівозміна не має собі рівних. Вплив її розповсюджується на всі сторони життя рослин і на процеси в ґрунті.

Сівозміна сприяє поповненню й кращому використанню поживних речовин ґрунту і добрив, поліпшенню і підтримку сприятливих фізичних властивостей, захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії, попередженню розповсюдження бур'янів, хворіб і шкідників сільськогосподарських культур. Внаслідок позитивного впливу сівозміни на родючість ґрунту підвищується урожайність сільськогосподарських культур [27, 30, 40].

Багаторічними дослідженнями, проведеними вченими в Україні і за кордоном, було встановлено, що врожай більшості польових культур під час вирощування їх у сівозміні підвищується у 1,5–2 рази порівняно з беззмінними культурами, в які тривалий час вирощують на одному полі.

За даними Харківської дослідної станції, врожай культур у сівозміні, як на неудобреному фоні, так і після внесення добрив був значно вищий, ніж у беззмінних посівах.

У дослідях Інституту селекції і насінництва пшениці врожай озимої пшениці за 1931–1974 рр. при беззмінній культурі без добрив становив 14,6, в сівозміні – 26,5 ц/га, а при внесенні мінеральних добрив – відповідно 23,8 і 33,2 ц/га. Урожай цукрових буряків за цей самий період при беззмінній культурі без добрив становив 93 ц/га, в сівозміні – 227 ц/га, а при внесенні мінеральних добрив – відповідно 138 і 333 ц/га [50, 62].

В умовах беззмінної культури пшениці на Ротаметедській дослідній станції (Англія) при вирощуванні її без добрив в середньому за 80 років збирали по 7,6 ц/га зерна, а в чотирипільній сівозміні з конюшиною – 16,2 ц/га. Починаючи з 1879 р. в м. Галле (Німеччина) ведуться досліді з беззмінного вирощування жита, урожайність якого за ці роки без внесення добрив становила близько 6 ц/га.

Найбільш чутливі до беззмінних посівів льон, цукрові буряки та соняшник. Повторних посівів цих культур не практикують, оскільки різко зменшується їх урожайність. Середньочутливими до беззмінних посівів є жито, пшениця, овес, ячмінь, менш чутливими – картопля, кукурудза, бавовник, коноплі, тютюн, рис. При внесенні відповідних доз добрив високий урожай цих культур збирають і в беззмінних посівах.

Вченими Німеччини було запропоновано всі польові культури залежно від реакції на чергування їх у сівозміні поділяти на такі групи:

- сталі, або самосумісні – жито, кукурудза, люпин жовтий, соя, тютюн, рис, просо картопля – остання на полях, де немає нематод;
- лабільні, тобто такі, які негативно реагують на повторні посіви – пшениця, овес, цукрові буряки, конюшина, люцерна, горох, льон, соняшник, капуста.
- сівозмінолабільні, тобто, які не можна висівати одну після іншої, наприклад, пшеницю після ячменю, овес після ячменю, і навпаки [15, 18, 32].

Найбільш правильне і повне наукове обґрунтування необхідності чергування культур у полях сівозміни дав Д. М. Прянишников, який вважав, що врожайність культур у беззмінних посівах зменшується внаслідок дії хімічних, фізичних, біологічних та економічних факторів.

Хімічні фактори. Сільськогосподарські рослини виносять з ґрунту неоднакову кількість поживних речовин і в різному співвідношенні. Так цукрові буряки, картопля і кукурудза виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж зернові культури. Якщо зернові культури відносно більше використовують азоту, то цукрові буряки і картопля – калію. Бобові рослини, засвоюючи вільний азот з повітря, нагромаджують у ґрунті значну кількість азоту, що поліпшує азотне живлення культур. Встановлено, що зернобобові культури нагромаджують у ґрунті 50–80 кг/га азоту (люцерна і конюшина до 120–150 кг/га).

Велике значення має здатність рослин використовувати поживні речовини з малорозчинних сполук. Наприклад, пшениця, льон, цукрові буряки використовують фосфор з легкорозчинних сполук, а картопля, гречка і особливо люпин – з важкорозчинних фосфатів.

Важлива причина у необхідності чергування культур – неоднакове проникнення корневих систем у ґрунт. Корені льону й картоплі проникають у ґрунт на глибину 0,8–1 м, озимої пшениці та озимого жита – на 1,5–1,6, кукурудзи – на 2–2,5, цукрових буряків і соняшнику – на 3–3,5, люцерни – на 4–5 м. Отже, чергування культур у сівозміні дає можливість не тільки уникнути одностороннього виснаження ґрунту, а й ефективніше використовувати запаси елементів живлення з кореневмісного шару ґрунту.

Після збирання різних рослин у ґрунті залишається неоднакова кількість рослинних решток (поживних та корневих). Так, після збирання багаторічних трав за добрих врожаїв з дворазовим використанням у ґрунті залишається до 100 ц/га решток, а сухих

коренів та стерньових решток зернових культур – близько 30–40 ц/га [18, 185].

Чергування культур у полях сівозміни сприяє кращому використанню рослинами поживних речовин, внесених з добривами. Органічні добрива вносять під основні культури, а інші культури використовують їх післядію. Отже, правильне чергування культур у полях сівозміни створює сприятливі умови для живлення рослин ніж при беззмінних посівах.

Фізичні фактори. При вирощуванні сільськогосподарських культур виникає необхідність використовувати необхідну сільськогосподарську техніку для виконання заходів. Оже, відбувається механічний вплив знарядь на ґрунт, який є різним для різних культур. Найбільш помітне погіршення структури ґрунту відмічено на полях, де вирощують цукрові буряки або кукурудзу [39, 43, 131, 163].

За даними Драбівської дослідної станції встановлено, що під просапними культурами у зв'язку з міжрядним обробітком порушується рівновага між нагромадженням і розкладанням органічних речовин у ґрунті, що призводить до збіднення.

З фізичними властивостями ґрунту тісно пов'язані й залежить від них водно-повітряний, тепловий і поживний режими ґрунту. Структурні ґрунти мають оптимальну будову й відповідно більш родючі. Вони краще засвоюють і менше витрачають вологи, на них зменшується поверхневий стік, вони стійкі проти водної і вітрової ерозії.

Різні сільськогосподарські культури протягом вегетаційного періоду випаровують неоднакову кількість вологи. Наприклад, просо, кукурудза та сорго на утворення 1 ц сухого врожаю за період вегетації забирають з ґрунту 200–300, пшениця та ячмінь – 400–500, конюшина та люцерна – 600–800 ц/га вологи.

Залежно від розвитку і розміщення кореневої системи в ґрунті такі рослини, як конюшина, люцерна, цукрові буряки, забирають вологу з глибоких шарів ґрунту (200–300 см), висушуючи його більше, ніж інші рослини, наприклад, ячмінь, овес. Отже, правильне чергування культур у полях сівозміни сприяє накопиченню та раціональному використанню ґрунтової вологи, поліпшує фізичні властивості ґрунту.

Біологічні фактори. Необхідність чергування культур у сівозміни зумовлена також шкідливою дією бур'янів, шкідників і хворіб на рослини, внаслідок якої знижується врожай та погіршуються його якості.

У беззмінних посівах дуже швидко поширюються бур'яни, оскільки вони пристосовуються до конкретних культурних рослин. У процесі еволюції багато бур'янів набули подібних з культурними рослинами ботанічних і біологічних особливостей – тривалості вегетаційного періоду, форми та розміру насіння, здатності до вегетативного розмноження, наявності озимих і ярих форм тощо. Тому різні сільськогосподарські культури забур'янюються певними бур'янами: ярі зернові – вівсюгом звичайним, талабаном польовим, грициками звичайними, ромашкою непахучою, волошкою синьою, метлюгом звичайним, просо, кукурудза, рис – курячим просом, мишієм сизим і зеленим, щирцею, льон – пажитницею п'янкою, повитицею, рижієм звичайним.

Різні сільськогосподарські культури пошкоджуються певними шкідниками: цукрові буряки – довгоносиком, пшениця – клопом черепашкою, кукурудза – дротяником тощо. Крім того, вони уражуються різними хворобами: кукурудза – сажкою, озима пшениця – іржею, цукрові буряки – пероноспорозом, або борошнистою росою. При повторному вирощуванні або частковому поверненні культури на попереднє місце підвищується засміченість та ураженість збудниками хворіб і шкідниками полів та ґрунту. Зміна

культур різних ботанічних класів та родин сприяє очищенню полів і ґрунту від бур'янів, шкідників та збудників хворіб. Це свідчить про велику роль сівозміни в усуненні причин зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Економічні фактори. Правильне чергування культур має велике організаційно-господарське значення. Якщо при монокультурі в окремі періоди в господарстві створюється велике напруження у використанні робочої сили, тракторів, сільськогосподарських машин та інших засобів виробництва, то запровадження правильних сівозмін сприяє кращій організації праці.

Рациональне розміщення у сівозміні озимих і ярих зернових, просапних, зернобобових культур створює умови для продуктивнішого використання засобів виробництва, тому що сівба, догляд за посівами і збирання врожаю цих культур не збігаються в часі.

Використовуючи план розміщення культур у полях сівозміни можна своєчасно зібрати парозаймаючу культуру і підготувати ґрунт під озими, внести добрива в кращі агротехнічні строки та виконати інші польові роботи.

5.2. Структура посівних площ в сівозміні на осушених землях

Ефективне використання осушених земель не можливе без введення науково-обґрунтованої структури посівних площ та освоєння раціональних сівозмін, що забезпечує максимальний вихід продукції з одиниці площі, а також збереження і підвищення родючості цих ґрунтів.

На основі узагальнення виробничого досвіду і результатів досліджень, проведених Науково-дослідним інститутом землеробства і тваринництва західних районів УРСР, для основних ґрунтово-кліматичних зон західного регіону України на осушених мінеральних

землях орієнтовно можна рекомендувати таку структуру посівних площ для умов західного Полісся зернових культур – 48–51 %, цукрових буряків – 1,5–2,0, льону – 13–15, картоплі – 5–7, овочів – 1,0–1,5 і кормових культур – 28–51 %.

Структура посівних площ на осушених мінеральних ґрунтах в умовах західного Лісостепу характеризується незначним збільшенням групи зернових (до 49–52 %), значним розширенням площ під посівами цукрових буряків (до 5–8 %), різким зменшенням посівів льону (до 3–5 %). Площі овочевих (1,5–2,5 %) і кормових культур (32–34 %) займають майже таку ж частку у відсотковому відношенні, як в поліських районах країни.

У передгірних районах західних областей України структура посівних площ на мінеральних осушених землях має свої особливості. Тут зернові і зернобобові займають 47–50 %, цукрові буряки – 6–8 %, льон – 9–11 %, картопля – 1,5–2,0 % і овочі – до 0,5–0,7 %. Майже на такому ж рівні, як і в попередніх природних зонах кормові культури (30–32 %).

Осушені, багаті гумусом, з добре відрегульованим водно-повітряним режимом землі найкраще використовувати під високопродуктивні культури (цукрові та кормові буряки, картоплю, кукурудзу овочі, зернові та зернобобові). На таких землях можна впроваджувати зерно-картопляну сівозміну: 1) конюшина; 2) озима пшениця + проміжні; 3) картопля; 4) кукурудза на силос; 5) озима пшениця; 6) кормові буряки, зернобобові; 7) ярі зернові з підсівом конюшини; для господарств з розвинутим молочним скотарством – зерно-бурякову: 1) конюшина; 2) озима пшениця + проміжні культури; 3) цукрові буряки; 4) кукурудза, зернобобові; 5) озима пшениця + проміжні; 6) картопля; 7) ярі зернові з підсівом конюшини.

При розробці сівозмін і їх місцезнаходження на осушених землях слід виходити з конкретних ґрунтово-кліматичних умов, прийнятої структури посівних площ сільськогосподарських культур,

яка забезпечує виконання завдань і задовільняє потреби господарства, а також особливостей їх агротехніки [183, 185].

На осушених землях з легким гранулометричним складом (піщані і супіщані) і бідних на поживні речовини найбільш доцільно вводити сівозміну з короткою ротацією: 1) люпин; 2) озимі зернові; 3) картопля; 4) льон; 5) озимі зернові. Якщо ж осушені землі дуже бідні на поживні речовини, мають підвищену ґрунтову кислотність, незадовільні агрофізичні властивості, то їх найдоцільніше в перший період освоєння (1–2 роки) використовувати під озиме жито, овес, люпин, або люпино-райграсову сумішку.

На добре осушених торфовищах створюються сприятливі умови для вирощування насамперед кормових (багаторічних і однорічних трав коренеплодів) та зернових культур.

Особливістю використання торфових ґрунтів в умовах західного Лісостепу є те, що тут під посів багаторічних трав відводиться 58–64 %, тоді як в поліських районах – лише 45–55 %.

За даними НДІЗ і Т західних районів УРСР, на високозольних низинних торфовищах 8-пільної сівозміни з 3–4 річним лучним періодом виявилися найпродуктивнішими, де багаторічні трави займали не менше 62,5 % і однорічні культури – 37,5 %, у тому числі просапні – 12,5 %.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і спеціалізації господарств на осушених торфових ґрунтах запроваджують такі сівозміни. На високомінералізованих і торфовищах:

I варіант – 1) картопля, або озиме жито на зелену масу + післяукісні, 2) горохо-вівсяна сумішка, або овес + літня сівба багаторічних трав, 3–6 багаторічні трави, 7) кукурудза на силос, 8) ярі зернові;

II варіант – 1) картопля, 2) кормові буряки, бобово-вівсяна сумішка, або овес + літня сівба багаторічних трав, 4–8 багаторічні трави;

III варіант – 1) озиме жито, 2) картопля, 3) кормові коренеплоди, 4) горохо-вівсяна сумішка, або овес на зелену масу + літня сівба багаторічних трав, 5–8 багаторічні трави [183].

Встановлюючи правильно чергування культур в сівозміні на торфових ґрунтах, як і на осушених мінеральних ґрунтах, необхідно прагнути до того, щоб ґрунт був зайнятий культурною рослинністю на протязі всього вегетаційного періоду. Для цього використовують поживні, післяукісні та проміжні культури, які дають можливість одержувати додаткову кількість продукції, збагатити ґрунт органічними рештками і запобігають можливим втратам поживних речовин з ґрунту. З цією метою на осушених торфових ґрунтах після збирання урожаю зернових культур, однорічних трав, сіють вико-вівсяні сумішки, озиме жито на зелений корм.

Проміжні посіви озимого жита на зелений корм розміщують в полях, де на наступний рік буде вирощуватись кукурудза. Це дає можливість одержати не тільки осінній, але й весняний укіс зеленої маси.

5.3. Регулювання водно-повітряного режиму

Важливою умовою одержання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур на осушених землях є створення оптимального водно-повітряного режиму [161, 168]. Основою регулювання водно-повітряного режиму ґрунту є норма осушення, під якою розуміють певний для даної культури режим глибини ґрунтових вод. В кореневмісному шарі ґрунту необхідно створити такий водний режим, який забезпечував би можливість своєчасного проведення всіх сільськогосподарських робіт, нормальний розвиток вирощуваних рослин, підвищення родючості ґрунтів і одержання максимальних урожаїв [4, 96, 98, 97, 126, 133, 176].

Рівні ґрунтових вод на осушеній площі повинні відповідати набору сільськогосподарських культур у сівозміні та вимогливості їх до водно-повітряного режиму ґрунту в окремі періоди росту і

розвитку рослин. Весною необхідно відвести поверхневі та зайві ґрунтові води і підтримувати їх близько оптимального рівня для кожної культури протягом вегетації, а також у не вегетаційний період. При цьому велике значення має вивчення річного циклу зміни глибини ґрунтових вод за характерними періодами (весняний, передпосівний, літній, перед збиранням врожаю, зимовий) для кожного з яких встановлюються середні і граничні норми осушення (табл. 47).

Таблиця 47 – Орієнтовні оптимальні рівні підґрунтових вод на добре окультурених торфових ґрунтах (см від поверхні)

Культура	Залягання ґрунтових вод, см від поверхні ґрунту		
	передпосівний обробіток	сходи – початок інтенсивного росту рослин	інтенсивний ріст рослин – збирання врожаю
Багаторічні трави, ярі зернові, льон	50–60	60–75	75–90
Озимі зернові	50–60	60–80	80–100
Кормові та столові буряки, морква	50–60	60–80	85–110
Цукрові буряки, картопля, кукурудза на силос	55–65	65–90	90–120
Капуста пізня	60–70	70–85	90–120

Слід відмітити, що на добре розкладених і окультурених торфовищах ґрунтові води потрібно підтримувати глибше, ніж на недостатньо розкладених і легких ґрунтах.

Норма осушення різна для різних сільськогосподарських культур і змінюється від найменшого свого значення перед сівою до найбільшого на кінець вегетації.

Найбільше використання вологи під час вегетації багаторічних трав, картоплі, кукурудзи, капусти відмічено в липні, зернових культур – у червні, після укісних – у серпні та післяжнивних – у вересні(табл. 48).

Таблиця 48 – Розподіл водоспоживання сільськогосподарських культур по місяцях

Культура	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Багаторічні трави	5	19	20	26	18	13
Картопля	–	14	27	36	24	–
Буряки кормові	–	16	20	24	25	14
Кукурудза	–	22	24	30	24	–
Капуста	–	15	22	25	23	15
Морква	–	14	19	24	25	18
Овес	7	16	37	32	8	–
Жито озиме	11	32	44	13	–	–
Кукурудза післяукісна	–	–	26	27	29	18
Редька олійна післяжнивна	–	–	–	9	24	40

На добре розкладених і окультурених торфах підґрунтові води слід підтримувати більш глибоко, ніж на погано розкладених і легких ґрунтах. В посушливі періоди вегетації норму осушення зменшують приблизно на 5 см, а у вологі збільшують на 10 см від оптимальних величин.

В вегетаційний період рівні води не повинні підніматися вище 50–60 см від поверхні ґрунту.

Оптимальна вологість активного шару ґрунту для багаторічних трав становить близько 70–80, зернових культур 65–75 і більшості просяних – 60–65 % від повної вологоємності.

Необхідний водний режим для культур забезпечується регулюванням рівнів підґрунтових вод.

На осушених глибоких торфовищах рівномірне зволоження досягається застосуванням кротового дренажу, який скорочує період зволоження в 1,5–2 рази, поліпшує аерацію та тепловий режим ґрунту. Кротові дрени нарізують через 2–3 роки кротодренажною машиною у період, коли рівні підґрунтової води знаходяться нижче глибини дренажування (краще осінню). Глибина закладання дренажів 70–90 см. Діаметр дренажів 20–25 см, довжина до 200 м, відстань між ними 5–10 м.

5.4. Повторні посіви, раціональний спосіб використання волог и тепла

Після вирощування основної культури на осушених землях залишається достатня забезпеченість рослин водою. А в умовах добре відрегульованого водно-повітряного режиму не використано тепловий ресурс періоду року, що дає можливість одержувати другий врожай культури на одному полі. Згідно літературних даних відомо, що після основних посівів залишається не використаним 30–60 % теплового періоду року. За цей час повноцінний урожай зеленої маси можуть сформувати люпин, горох. Кормові боби, озимий та ярий ріпак, суріпиця, гірчиця, редька олійна, соняшник, турнеп, кукурудза, овес та їх сумішки райґрас та ін.

Про можливість одержання двох урожаїв на рік з однієї і тієї ж площі свідчать дані, одержані в досліді НДУСГ нечорноземної зони УРСР (табл. 49), де вико-вівсяна сумішка і пожнивний турнеп забезпечили одержання 94 ц/га к. од. та 11,1 ц/га перетравного протеїну.

Урожай повторних посівів залежить від строків сівби, вибору культури та кількості внесених добрив. Після збирання першої культури необхідно вносити по 60–90 кг азоту, фосфору та калію.

Таблиця 49 – Продуктивність посівів вико-вівсяної сумішки і післяукісного турнепсу на дерново-підзолистих ґрунтах, осушених гончарним дренажем (середнє за 4 роки), ц/га

Норма добрив під вико-овес і турнепе	Врожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки	Вихід з 1 га		Врожай- ність турнепсу		Вихід з 1 га		Всього з основного і післяукіс- ного посіву	
		кормових одиниць	перетравного протеїну	корене- плоди	гічки	кормових одиниць	перетравного протеїну	кормових одиниць	перетравного протеїну
Без добрив (контроль)	141	22,6	3,2	151	35	17,2	1,4	40,1	4,6
N ₆₀₍₃₀₎ P ₆₀₍₃₀₎ K ₆₀₍₃₀₎	156	41,0	5,9	271	67	31,8	2,6	72,8	8,5
N ₆₇₍₅₀₎ P ₁₀₀₍₁₀₀₎ K ₁₇₁₍₆₆₎	355	53,0	7,7	337	92	40,4	3,4	94,0	11,1

* У дужках – норми добрив (поживної речовини) під турнепе

Для зменшення періоду між збиранням попередньої культури і повторним посівом, особливо післяжнивних культур, необхідно в більшості випадків, практикувати поверхневий обробіток ґрунту, а також широко застосовувати стерньові сівалки СЗС-2,1, які дають змогу за один прохід агрегату провести культивуацію, сівбу, коткування ґрунту та внести добрива.

Основними попередниками післяукісних посівів на осушених землях є озимі (жито і пшениця) та їх сумішки з викою, ріпаком, ріпак, суріпиця в чистих посівах. Досить перспективними є перко і тритикале. Після них слід розмішувати такі післяукісні культури як сумішки однорічних трав, кукурудзи, брюкву, турнепсу, картоплю; з технічних – льон-довгунець; з круп'яних – просо та гречку. Після озимого ріпаку слід висівати овес і ячмінь на зерно. Вказані сумішки і

культури можна використовувати також і для післяжнивного вирощування (табл. 50).

На легких супіщаних ґрунтах кращими підсівними культурами є середела та люпин, які крім додаткового корму, забезпечують ґрунт поживними речовинами і кореневими органічними рештками, що має важливе значення в окультуренні осушених земель.

Правильне чергування культур – один із основних факторів одержання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур та поліпшення їх якості. Більшість культур у беззмінних посівах різко знижують урожайність навіть при внесенні високих норм добрив і застосуванні системи захисту від хвороб та шкідників. При багаторічному вирощуванні на одному і тому ж полі зернових культур спостерігається масове поширення специфічних шкідників – зернові совки, клопа-черепашки і хвороб іржі та корневих гнилей, на бобових – довгоносика і фузаріозу, картоплі – колорадського жука і фітофторозу і т. д. У ґрунті під повторними посівами льону, конюшини, цукрових бур'яків, люпину нагромаджується значна кількість збудників хвороб і отруйних речовин, корневих виділень, що призводить до ґрунтостомлення. Крім того, спостерігається нерівномірний винос елементів живлення їх у ґрунт з корневими рештками рослин.

Тому чергування культур у сівозміні і агротехнічних особливостей з урахуванням бур'янів, хвороб і шкідників та можливих заходів боротьби з ними.

На основі наукових досліджень визначені кращі попередники при розміщенні сільськогосподарських культур у сівозміні на осушених землях (табл. 50).

При розробці схем сівозмін і розміщення їх на осушених землях слід виходити із конкретних ґрунтово-кліматичних умов, прийнятої структури посівних площ сільськогосподарських культур.

Таблиця 50 – Рекомендовані попередники для основних сільськогосподарських культур на осушених мінеральних ґрунтах

Культури	Попередники	
	кращі	допустимі
Озимі зернові (пшениця, жито)	Конюшина, злаково-бобові травосумішки, пласт і оборот пласта багаторічних бобових і бобово-злакових трав, люпин, однорічні трави, картопля, кукурудза	Ячмінь, овес, багаторічні злакові трави
Ячмінь	Просапні, зернобобові, пласт і оборот пласта багаторічних трав	Озимі зернові, льон
Овес	Просапні, зернобобові, льон	Озимі зернові, ячмінь
Картопля	Озимі зернові, бобові, оборот пласта багаторічних трав	Озимі зернові, картопля в спеціальних сівозмін
Кукурудза	Зернобобові, картопля, коренеплоди	Озимі зернові, Кукурудза при монокультурі
Кормові коренеплоди	Зернові, однорічні трави, картопля, кукурудза	Ярі зернові, багаторічні трави
Цукрові буряки	Озима пшениця по пласту багаторічних трав	Зернобобові, картопля
Льон	Озимі зернові по обороту пласта	Однорічні бобово-злакові сумішки, картопля
Багаторічні трави	Ярі зернові, озимі на зелений корм	Всі культури сівозміни
Однорічні трави	Озимі зернові, просапні	Ярі зернові, зернобобові

Проведення робіт по осушенню земель показує, що в більшості випадків у господарствах необхідно переглядати організацію земельної території господарства з метою встановлення економічно обґрунтованого складу і співвідношення угідь, їх раціонального розміщення, щоб забезпечити максимальний вихід продукції при постійному відтворенні родючості ґрунтів та повному виконанні вимог до охорони земель і навколишнього середовища.

5.5. Раціональне використання осушених земель при вирощуванні сільськогосподарських культур

Осушення значних площ боліт і заболочених земель корінним чином змінює кількісний і якісний склад земельних угідь господарств.

Осушені ґрунти, і ті які підлягають осушенню, діляться на дві великі групи: в основному це заболочені лучні дерново-опідзолені і дерново-підзолисті ґрунти; торфо-болотні і торфові [35, 126, 176].

Дані науки і передового досвіду свідчить, що після осушення майже всі ґрунти другої групи найбільш доцільно використовувати для створення культурних пасовищ і організації травопільних сівозмін з чотирирічним, а на сильно мінералізованих ґрунтах – чотири – п'ятирічним використанням багаторічних трав. Осушені дерново-підзолисті, дерново-опідзолені ґрунти необхідно використовувати в зерно-просапних сівозмінах. Землі, які на довгий період заливаються осінніми водами, краще використовувати під культурні високопродуктивні сіножаті з періодичним посівом однорічних культур і перезалуженням в роки з недовготривалим розливом талих вод.

Недоцільно використовувати під просапні культури мілкі торфовища (товщина торфу 40–60 см). Оскільки торф швидко мінералізується і ґрунт втрачає родючість. Такі землі слід використовувати під культурні довготривалі сіножаті і пасовища. На глибоких торфовищах, особливо в господарствах з високим відсотком

їх в загальному землекористуванні, необхідно вводити сівозміни з обов'язковим набором багаторічних трав. Правильне поєднання в сівозміні польових культур багаторічних трав захищає торфований ґрунт від вітрової ерозії, надмірної мінералізації і розпилення торфу [97, 99, 176].

Багаторічні трави в сівозміні мають також важливе значення для боротьби з бур'янами. Потенціальна забур'яненість (кількість схожого насіння в ґрунті) на осушеному торфовищі в сівозміні з багаторічними травами значно менша, ніж у сівозміні без трав. Це пояснюється тим, що при посіві однорічних культур, особливо просапних, у другій половині вегетації не можна вести ефективну боротьбу з бур'янами, які на торфових ґрунтах інтенсивно ростуть, розвиваються і навіть утворюють у цей період стигле насіння. Застосування гербіцидів ґрунтової дії перед сівбою часто не дає бажаного ефекту, бо їх післядія на початку другої половини вегетації, як правило, дуже ослаблюється. Коли ж у сівозміні є багаторічні трави, боротьба з бур'янами полегшується. Адже, внаслідок проведення двох-трьох укосів зеленої маси багаторічних трав значна кількість бур'янів, що не встигла утворити насіння, знищується. Тому потенціальна забур'яненість ґрунту на таких площах протягом перших років використання трав, різко знижується. Але за дуже тривалого періоду використання багаторічних трав їх посіви поступово зріджуються і створюються умови для розвитку бур'янів, особливо багаторічних [96, 102, 131, 146].

Висока продуктивність сільськогосподарських культур і в цілому ефективне використання осушених земель не можливе без введення науково обґрунтованої структури посівних площ та освоєння раціональних сівозмін, які забезпечують максимальний вихід продукції з одиниці площі, а також збереження і підвищення родючості цих ґрунтів.

На осушених мінеральних землях структура посівних площ в основному залежить від зональної спеціалізації виробництва продукції землеробства і тваринництва, гідрологічних особливостей осушених земель, кількість їх у загальному землекористуванні, рівня окультурення.

Правильне чергування культур у сівозміні – один із основних факторів одержання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур та поліпшення їх якості. Більшість культур у беззмінних посівах різко знижують урожайність навіть при внесенні високих норм добрив і застосуванні системи захисту від хвороб і шкідників. Тому чергування культур у сівозміні в кожному конкретному випадку залежить від структури посівних площ набору культур, їх біологічних і агротехнічних особливостей з урахуванням бур'янів, хвороб і шкідників та можливих заходів боротьби з ними [133, 176, 185].

В умовах Полісся на осушених землях доцільно вводити зернові, зерно-просапні та кормові сівозміни, серед яких останні найбільш продуктивні. Так, за даними НДІСГ нечорноземної зони України кормова сівозміна забезпечує найбільший вихід кормових одиниць (73,8 ц/га) і перетравного протеїну (6,0 ц/га), при якому знижені виходу зерна з одного гектара сівозмінної площі. Тому на Поліссі України на осушених землях перевагу слід віддавати кормовим сівозмінам.

РОЗДІЛ 6. ОСОБЛИВОСТІ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОСУШЕНИХ ТОРФОБОЛОТНИХ ҐРУНТІВ

Теоретичною основою сільськогосподарського використання осушених боліт і заболочених земель є загальновідома концепція щодо травопільної системи землеробства. Землеробство на торфоболотних ґрунтах базується на мобілізації азоту ґрунту і внесені недостатніх тут, в першу чергу, калійних, фосфорних і мікродобрив. Мобілізація азоту ґрунту можлива лише завдяки мінералізації (розкладанню) органічної речовини. З мінералізацією органічної речовини пов'язано зменшення запасів торфу. Між іншим, на останньому зараз дуже часто акцентується увага як у періодичній пресі, так і в спеціальній літературі. Тому варто підкреслити, що після осушення і посіву сільськогосподарських культур в торфоболотних ґрунтах відбувається зміна ґрунтотворного процесу: синтез органічної маси змінюється завдяки гуміфікації і мінералізації, що неминуче призводить до зменшення загальних запасів торфу [99, 143, 152, 164].

Інтенсивність мінералізації органічної маси залежить від норм осушення торфу і сільськогосподарських культур, що вирощуються. Встановлено, що найбільш інтенсивна мінералізація торфу відбувається під просапними культурами і найменша – під багаторічними травами. Причому із збільшенням строку використання трав процес мінералізації майже повністю припиняється. Все це послужило теоретичною основою для введення на торфоболотних ґрунтах сівозмін з обов'язковим набором польових культур і багаторічних трав.

Введення правильних науково обґрунтованих травопільних сівозмін на торфових ґрунтах дає можливість щорічно одержувати високі врожаї сільськогосподарських культур і довести продуктивність гектару ріллі залежно від рівня застосування добрив до 90–100 ц кормових одиниць.

В кормових сівозмінах багаторічні трави в більшості випадках вирощують 3–4 роки підряд. За такої довго тривалості користування травами доцільно застосовувати травосумішки, які складаються із конюшини лучної, люцерни синьо гібридної і злакового компонента – тимофіївки лучної або стоколосу безостого. В господарствах Сарненського району Рівненської області травосумішка, яка складалася із конюшини лучної, люцерни і стоколосу безостого, в середньому за три роки користування забезпечила 100–105 ц/га сіна, в тому числі на третій рік 110–115 ц/га з високою питомою вагою в урожаї люцерни. Ряд господарств Полісся практикує часті посіви цієї культури. При посіві травосумішок з люцерною, особливо в чистому виді необхідно обробляти насіння люцерновим нітрагіном і вносять підвищені норми фосфорно-калійних добрив [96, 176, 133].

Торфо-болотні ґрунти і торфовища володіють рядом особливостей, які створюють сприятливі умови для вирощування кормових і частково овочевих культур. За багаторічними даними науково-дослідних установ і передових господарств країни, найбільш продуктивними культурами в цих умовах є коренеплоди, багаторічні трави, кукурудза на силос, картопля, капуста.

Попередники мають значний вплив на продуктивність вирощуваних культур і якість врожаю. Так, в бульбах картоплі міститься високий відсоток сухої речовини (21,4–21,8) і крохмалю (14,1–14,7), а у цукрових буряках, які були вирощені після картоплі – самий високий відсоток цукру в сухій речовині (до 68,5 %) в порівнянні з іншими попередниками.

Безмінний посів більшості сільськогосподарських культур приводить до зниження їх врожайності цукрових і кормових буряків, капусти (на 26,8–83 % в залежності від довго тривалості повторного вирощування). Кукурудза і картопля витримують довготривале повторне вирощування, однак на 6–7 роки врожайність кукурудзи різко знижує, а картоплі помітно погіршуються якісні показники

[146]. Крім того, ґрунт сильно розпилюється і піддається вітровій ерозії. За вегетаційний період під багаторічними травами першого-четвертого року користування органічної речовини в умовах Полісся мінералізується 2,5–4 т/га, в Лісостепу – 4,5–7,8 т/га. Крім того, багаторічні трави 4–5 річного користування, завдяки частому скошуванню (2–3 укоси за вегетацію) сприяє зменшенню забур'яненості ґрунту майже на 60 %. За більш довшого періоду користування травами (7–9 років і більше) вони зріджуються, знижують врожай, а бур'яни в урожаї зеленої маси складають 40–60 %. При цьому знижується якість сіна. Для підтримки високої продуктивності багаторічних трав при довготривалому їх використанні, починаючи з 3–4-го року користування, необхідно вносити значну кількість азотних добрив – від 601–90 до 180–200 кг/га діючої речовини. На торфовому ґрунті після багаторічних трав знижується врожай більшості сільськогосподарських культур. Виключення складає лише зернові культури, зокрема озимі, врожайність яких після багаторічних трав на 12,5–14,6 % вища ніж після просапних попередників.

Із просапних культур картопля менше всього знижує врожайність по пласту багаторічних трав. Останні просапні культури, особливо кукурудза, при розміщенні їх по пласту багаторічних трав знижує врожайність, особливо кукурудза. Це спостерігається по обороту пласту. Основною причиною цього є пошкодження рослин дотяником, якого після трав спостерігається в 0–30 сантиметровому шарі ґрунту 8–36 шт. на 1 м²мі більше.

Недостатньо осушені торфові ґрунти, де рівень ґрунтових вод протягом вегетаційного періоду знаходиться на глибині 40–50 см від поверхні, краще використовувати поза сівозміною під залуження. Не включають в сівозміну торфово-глеєві і мілкі торфовища з торфовим шаром до 1 м. Для недопущення швидкої втрати органічної речовини ці ґрунти необхідно використовувати під багаторічні культурні

сіножаті і пасовища, удобрюючи їх не тільки фосфорно-калійними добривами, але й азотними добривами.

У польовому періоді сівозміни внаслідок частих обробітків ґрунту торф інтенсивно мінералізується, утворюється значна кількість легкодоступного рослинами азоту, інколи навіть більше, ніж його потрібно для утворення високого врожаю. Під багаторічними травами процес мінералізації поступово згасає. Дослідження останніх років показали, що використання торфоболотних ґрунтів у сівозмінах із значним набором польових культур все-таки призводить до значних, інколи невиправданих втрат органічної маси. Так, результати досліджень Г. М. Цюпи, В. С. Бистрицького, І. Т. Слюсара та ін. (1990) проведених на середньозольних глибоких торфах Сарненської науково-дослідної станції по освоєнню боліт і на високозольних заплавних торфах Сульського дослідного поля, свідчать, що в польових сівозмінах щорічно мінералізується 7–13 т/га органічної маси, а під багаторічними травами – 3,0–3,5 т/га.

Отже, посів багаторічних трав дозволяє подовжити строк використання цих ґрунтів. Це особливо важливо для торфоболотних ґрунтів з незначним шаром торфу. С. Г. Скоропановим (1976) встановлена пряма залежність між запасами органічної маси і родючістю ґрунту (табл. 51).

С. Г. Скоропанов вважає, що із зменшенням запасів органічної маси зменшується можливість ґрунту акумулювати воду. Нестача води – одна з основних причин низького врожаю на таких ґрунтах. Крім того, з запасами органічної маси пов'язаний і вміст азоту в ґрунті. Якщо на торфоболотних ґрунтах з глибоким, ніж потрібно для високого урожаю, то в ґрунтах з незначним шаром торфу його явно недостатньо. На торфових ґрунтах з глибоким шаром торфу і більш високим вмістом води й азоту, краще використовуються внесені фосфорні та калійні добрива. На них завжди одержують вищі урожаї. Тому торфоболотні ґрунти з потужним шаром торфу (1 м і більше)

варто використовувати не тільки під посів багаторічних трав і силосних культур, а й під картоплю, деякі овочеві (пізні сорти капусти, столові буряки і столова морква), кормові коренеплоди і зернові культури [146, 147, 152].

Таблиця 51 – Запаси органічної маси і продуктивність торфоболотних ґрунтів (за С. Г. Скоропановим, 1976)

Ґрунт	Запас органічної маси в метровому шарі ґрунту, т/га	Ячмінь		Жито озиме	
		ц/га	%	ц/га	%
Дерново-підзолисті супіщані	60	7,6	100	–	–
Торфувато-глейові	200	10,6	139,9	14,2	100
Торфувато-глейові	700	18,2	240,0	18,2	126,7
Торфоглейові	1200	24,1	317,1	20,9	147,1
Торфоглейові	1700	30,3	400,0	23,5	165,5
Торфоболотні	2200	35,2	463,1	26,2	184,5

Ґрунти з незначним шаром торфу (1 м і менше) найкраще використовувати під багаторічні трави і культурні пасовища. Трави на вказаних ґрунтах повинні займати не менше 70–85 % посівної площі.

Основна властивість боліт до їх осушення полягає в розвитку болотного процесу ґрунтоутворення, де синтез органічної маси домінує над розпадом. У даному випадку досить чітко спостерігається поєднання двох процесів – ґрунто- і породоутворення. Перший відбувається тільки у верхньому шарі торфу в період природного зниження ґрунтових вод, другий властивий для всього періоду утворення боліт. Під дією осушення створюються умови для нормального росту й розвитку сільськогосподарських культур, посилюється процес ґрунтоутворення. В перші роки освоєння боліт на ще не окультуреному ґрунті навіть після детального подрібнення пласта цілини і внесення добрив не всі культури дають достатньо

високий урожай. Тому в перші роки освоєння варто висівати менш вибагливі до родючості ґрунту овес і вівсяні сумішки, у наступні роки – картоплю або силосні культури. Вирощування просапних культур сприяє інтенсивній мінералізації торфу, прискорює окультурення ґрунту.

Дослідами Сарненської НДС доведено, що в перші роки після осушення болота і після перших культур багаторічні трави давали різний врожай сіна. Вищим він був після картоплі (табл. 52).

Таблиця 52 – Вплив попередніх культур на врожайність сіна багаторічних трав, ц/га

Перша культура	Врожайність				
	перших культур	сіна по роках користування			
		2	3	4	5
Рання картопля	187	57,9	62,4	73,1	75,2
Вико-овес на зелений корм	293,	52,1	61,2	69,4	62,4
Овес на зерно	18,7	54,6	59,7	62,7	60,2
Посів багаторічних трав	42,6	51,2	56,4	42,4	41,1

Після 3–4 років культури і внесення мінеральних добрив торфоболотні ґрунти використовують в кормових сівозмінах або створюють на них довгострокові сіножаті чи культурні пасовища.

Наведені дані у таблиці 52 вказують на те, що врожай більшості польових культур вищий і стійкіший по роках, коли культура рідше висівається на одному і тому ж місці.

Дослідження проведені М. Г. Цюпа, В. С. Бистрицьким, І. Т. Слюсарем і ін. (1990) вказують на те, що врожайність зерна жита озимого в сівозміні на торфоболотних ґрунтах досягав в середньому за 3 роки, 24,4 ц/га за безмінного вирощування – 12,1 ц/га, кормових буряків в середньому за 7 років – відповідно 683 і 447 ц/га. Проте кукурудза на силос на торфоболотних ґрунтах, в яких добре відрегульований водний режим забезпечує високий врожай протягом

багатьох років. Підтвердженням цього є результати дослідження проведені на Сарненській НДС, урожайність кукурудзи при безмінному вирощуванні її протягом 7-и років становив 440 ц, в сівозміні за цей же період – 466 ц/га. Поряд з цим потрібно відмітити, що під кукурудзою щорічно на 1 га мінералізується від 11 до 13 т органічної маси. Тому з точки зору збереження торфу безмінне вирощування кукурудзи на торфових ґрунтах недоцільне.

Заслуговує на увагу тривале використання сіяних багаторічних трав, особливо в запільному кліні. Встановлено, що багаторічні трави на торфоболотних ґрунтах слід тримати в сівозміні не більше 4–5 років. Триваліше використання їх зменшує врожайність наступних культур (табл. 53).

Таблиця 53 – Урожайність сільськогосподарських культур після пласта багаторічних трав різного строку використання (середнє за 6 років)

Сівозміна	Попередник	Жито озиме		Картопля	
		ц/га	%	ц/га	%
Польова	Картопля	25,9	100	–	–
	Кормові буряки	–	–	136	100
Кормова	Багаторічні трави за роками використання				
	2-й	25,8	99,6	–	–
	3-й	26,5	102,3	178	130,9
	4-й	26,1	100,7	146	107,4
	5-й	25,8	99,6	141	103,7
	6-й	22,1	85,3	129	94,8

У запільному кліні багаторічні трави можна вирощувати десятками років, але за умови, що до складу травосумішки входить стоколос безостий. Так, у дослідях М. Г. Цюпа, В. С. Бистрицьким, І. Т. Слюсарем і ін. (1990) проведених на торфоболотних ґрунтах

Сульського дослідного поля, де до травосумішки входили тимофіївка лучна (8 кг), костриця лучна (10 кг) і стоколос безостий (12 кг), урожайність сіна в середньому за 14 років досягла 116,2 ц/га.

Як уже раніше відзначалось, що основна цінність торфоболотних ґрунтів полягає в тому, що їх тверда фаза на 70–90 % складена з органічної маси. Остання багата на азот і здатна акумулювати в собі воду. Проте азот у торфі перебуває у важкодоступній для рослин формі. Для проведення його в легкодоступну торф необхідно піддати руйнуванню – біологічному розкладанню. Це досягається осушенням у поєднанні з обробітком ґрунту.

Численні дослідження показали, що найбільша кількість рухомих форм азоту (NO_3) спостерігається після зяблевої оранки на глибину 30–35 см і найменша – після поверхневого обробітку – фрезерування чи дискування без оранки. Дослідження багатьох авторів свідчать про те, що глибока зяблева оранка на відміну від поверхневого обробітку призводить до збільшення загальної і, особливо, некапілярної пористості, аерації, що позитивно впливає на процес мінералізації торфу [52, 148, 176].

Дослідження, проведені на Сарненській НДС показали, що на торфоболотних ґрунтах з добре відрегульованим водним режимом (рівні підґрунтових вод 50–60 см навесні і 110–130 влітку) поверхневий обробіток позитивно впливає на врожайність зерна жита озимого, посіяного після стерньових чи просапних попередників, ячменю і вівса. В них після поверхневого обробітку менша вегетативна маса, ніж після оранки, вони менше полягають і забезпечують вищу врожайність зерна. Поверхневий обробіток позитивно впливає також на врожайність кукурудзи на силос. Врожайність сіна багаторічних трав практично була однаковою, як після оранки, так і після поверхневого обробітку. Під цю культуру доцільно застосовувати дискування без оранки. Культури, більш

вибагливі до повітряного режиму ґрунту – картопля, кормові буряки – забезпечили вищу врожайність після оранки. Проте на недостатньо осушених ґрунтах, в яких з різних причин рівні підґрунтових вод навесні знаходились на глибині 30–40 см і за вегетацію не опускались нижче 70–90 см – глибока зяблева оранка (30–35 см) виявилась позитивною під всі культури (табл. 54).

Таблиця 54 – Вплив способів основного обробітку торфоболотних ґрунтів на врожайність сільськогосподарських культур, ц/га

Культура	Відрегульований водний режим		Недостатньо відрегульований водний режим	
	оранка на 30–35 см	дискування у два сліди	оранка на 30–35 см	дискування у два сліди
Жито озиме	23,2	25,8	21,4	20,1
Ячмінь	23,7	29,1	24,9	23,7
Овес	24,1	26,9	24,8	22,8
Картопля	292	271	273	229
Кукурудза на силос	515	514	493	473
Багаторічні трави (сіно)	85,7	83,3	82,5	80,1

Значне місце в сівозмінах на торфоболотних ґрунтах займають багаторічні трави. Перебуваючи на одному полі сівозміни протягом 4–5 років, вони створюють потужну і міцну дернину. Розорати її дуже важко. С. Г. Скоропанов (1961) рекомендує за два тижня до розорювання трав проводити дискування пласта впоперек або під кутом до напрямку оранки. Це поліпшує якість оранки, сприяє прискоренню мінералізації дернини, збільшенню врожайності зернових культур [96, 99, 176].

Дослідження проведені на торфоболотних ґрунтах Сарненської НДС показали, що дискування пласта за 3–5 днів до оранки сприяє

повному обертанню скиби, кращому подрібненню і ущільненню її, збільшенню врожайності зернових культур і однорічних трав, поліпшенню догляду за посівами просапних культур (табл. 55).

Таблиця 55 – Урожайність сільськогосподарських культур на торфоболотних ґрунтах залежно від способі обробітку пласта багаторічних трав, ц/га

Спосіб обробітку	Жито озиме	Картопля	Вико-овес
Оранка на 30–35 см	17,8	272	335
Дискування в 2 сліди за 3 дні до оранки + оранка на 30–35 см	19,8	262	354

У системі обробітку торфоболотних ґрунтів важливе значення має передпосівний обробіток.

Передпосівний обробіток складається з дискування, дискування у поєднанні з боронуванням на ґрунтах з добре розкладеним торфом і коткуванням.

Під культури раннього строку сівби на торфо-болотних ґрунтах з добре розкладеним торфом передпосівний обробіток (дискування, внесення фосфорних і калійних добрив) коткування доцільно восени. Це дозволяє раніше провести сівбу, що позитивно впливає на врожайність і зменшує напруженість весняних польових робіт.

Під культури більш пізнього строку сівби передпосівний обробіток проводять навесні.

Дослідження М. О. Тюльнева (1959), Н. І. Середи, С. Г. Скоропанова (1961) свідчать про те, що зяб, де плануються посіви кукурудзи, ячменю, кормових буряків, на зиму доцільно задискувати. Задискований восени ґрунт швидше і рівномірніше відтає навесні, що дозволяє в більш ранні строки розпочинати весняні польові роботи.

У системі передпосівного обробітку торфоболотних ґрунтів важливе значення має коткування [195, 196].

У загальному технологічному процесі коткування ґрунту проводять до і після сівби регулюючи масу котка відповідно до норм осушення і ступеня розкладання органічної маси торфу. На слабоосушених торфових ґрунтах з добре розкладеним торфом маса котка повинна бути меншою. На торфах з глибокими рівнями підґрунтових вод і слабо розкладеним торфом котки повинні бути повністю заповнені водою.

Коткування торфо-болотного ґрунту має винятково важливе значення. Пов'язано це з тим, що торфам, які складені з органічної маси, властива дуже висока загальна пористість (90–95 %). Загальна пористість верхнього гумусового шару дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних ґрунтів становить 50–54 %. Тому коткування торфоболотних ґрунтів спрямоване насамперед на ущільнення ґрунту, відновлення капілярного зв'язку орного з підорним шаром, збільшення вмісту твердої фази в орному шарі, посилення чи послаблення надходження води по капілярах в орний шар [117, 132, 146].

У системі заходів по підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на торфоболотних ґрунтах провідне місце належить добривам, насамперед калійним. Останнє пояснюється дуже незначним вмістом валового калію в цих ґрунтах. Згідно проведених хімічних аналізів співробітниками Волинського і Рівненського філіалів Укрдіврогоспу встановлено, що в орному шарі торфоболотних ґрунтів перебуває в межах максимальних показників 0,04–0,24 % і 0,01–0,08 % – мінімальних.

У Лісостепу торфоболотні ґрунти на калій багатші. Так, за даними С. Т. Вознюка (1970) кількість валового калію в них становить 0,10–0,34 %. Очевидно, цим можна пояснити різну дію калійних добрив на врожайність сільськогосподарських культур на Поліссі і в Лісостепу (табл. 56).

Таблиця 56 – Вплив фосфорно-калійних добрив на врожайність сільськогосподарських культур, ц/га (за М. Г. Цюпа, В. С. Бистрицький, І. Т. Слюсар і ін. (1990))

Культура	Природні зони					
	Полісся			Лісостеп		
	K ₁₀₀	K ₁₀₀ P ₅₀	приріст урожаю	K ₆₀	K ₆₀ P ₃₀	приріст урожаю
Жито озиме	31,8	34,8	3,0	—	—	—
Ячмінь	25,9	29,0	3,1	—	—	—
Овес	27,8	29,2	1,4	—	—	—
Картопля	200	207	7,0	228	240	12,0
Кукурудза на силос	329	403	74,0	365	414	49,0
Багаторічні трави (сіно)	72,9	75,8	2,9	313*	322*	9,0

* Урожайність зеленої маси.

За вмістом валових запасів фосфору торфоболотні ґрунти дуже різноманітні. За даними Є. М. Брадів (1973), вміст валового фосфору у низинних торфових ґрунтах Полісся становить 0,2–0,5 %. Вміст валового фосфору в торфоболотних ґрунтах Лісостепу майже такий, як і на Поліссі – 0,2–0,5 %. Тому дія фосфорних добрив порівняно з калійними значно нижча.

Азотні добрива на торфоболотних ґрунтах рекомендується вносити тільки під багаторічні трави 2–3-го і наступних років використання. Додаткове азотне живлення польових культур призводить до вилягання зернових, розтріскування коренеплідів, інтенсивного розвитку гички в картоплі і до зменшення врожаю бульб. У холодні дощові роки під зернові культури, кукурудзу на силос у підживлення рекомендується вносити по 45–60 кг/га азоту, що сприяє підвищенню врожайності зернових на 4,6–6,2 ц і кукурудзи на силос на 46–52 ц/га.

Дослідження проведені на торфоболотних ґрунтах Сарненської НДС свідчать, що внесення на фоні P₄₅K₁₅₀ по 90 кг/га азоту сприяло

підвищенню врожайності сіна на сіножатях тривалого строку використання (14 років) на 17,1 ц/га. У поліській зоні багато господарств використовують торфоболотні ґрунти під посів зернових культур (жито озиме, ячмінь, овес).

Для запобігання хвороби «пустозерниці» на посівах зернових культур на торфоболотних ґрунтах необхідно вносити по 20–25 кг/га мідного купоросу, що сприяє підвищенню врожаю зерна жита озимого на 15,4 і вівса – 10,4 ц/га.

Встановлено, що мідь входить до складу ферментів, що впливають на вуглеводний і білковий обмін речовин у рослинах, збільшує в них вміст білків, крохмалю, жирів, підвищує інтенсивність дихання і бере участь в окислювальних процесах. Крім того, мідні мікродобрива підвищують стійкість культур проти грибних захворювань, сприяють кращому засвоєнню рослинами азотних, фосфорних і калійних добрив, підвищують здатність рослин протистояти таким негативним явищам природи, як посуха, заморозки тощо [99, 96, 133, 176].

За даними Я. В. Пейве (1961), висока ефективність мікродобрив спостерігається на торфоболотних ґрунтах, в яких рухомої міді міститься до 3 мг/кг ґрунту.

Проведений господарський баланс фосфору і калію М. М. Мостовим (1977) у кормовій сівоzmіні на торфоболотних ґрунтах показав, що при систематичному внесенні в ґрунт по 60 кг/га P_2O_5 і 120 кг/га K_2O кількість рухомого фосфору і калію в орному шарі (0–30 см) щорічно збільшувалась відповідно на 1,7–2,1 і 0,8–1,3 мг на 100 г ґрунту. Отже, при систематичному застосуванні мінеральних добрив у нормах $P_{60}K_{120-150}$ торфоболотний ґрунт збагачується рухомими формами фосфору і калію.

РОЗДІЛ 7. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

Обробіток ґрунту – одна з найважливіших складових системи землеробства, яка забезпечує ефективність удобрення й розміщення культур у сівозміні. Правильний обробіток створює умови для збереження і нагромадження вологи в ґрунті, очищення орного шару від насіння та вегетативних решток бур'янів, знищення шкідників та хвороб, приорювання органічних та мінеральних добрив.

Ґрунти західного Полісся і Лісостепу періодично надмірно перезволожуються, мають схильність швидко запливати, характеризуються пониженою біологічною активністю, низькою родючістю та безструктурністю. На цих ґрунтах необхідно застосовувати агро меліоративні прийоми: глибоке розпушення, кротування, створення глибокого родючого орного шару за допомогою ґрунтопоглиблення з обов'язковим внесенням органічних і мінеральних добрив [134, 154, 160, 166, 167, 169, 243].

На важких оглеєних ґрунтах з неглибоким гумусним і з глибоким глейовим горизонтом застосовувати безполицеву оранку на 25–27 см ґрунтопоглибленням на 10–15 см або розпушенням до 60 см. Дані заходи поєднувати з внесенням органічних добрив і вапна.

На осушених землях найбільш раціональним є різноглибинна система обробітку ґрунту, при якій правильно поєднується глибокий, звичайний і поверхневий обробітки.

На осушених чорноземах, опідзолених сірих і темно-сірих опідзолених (лісових), а також дерново-лучних ґрунтах основний обробіток ґрунту під цукрові буряки, кормові коренеплоди, картоплю і кукурудзу здійснюється на глибину 25–27 см плугами з передплужниками, зразу після збирання попередника. Під зернові, зернобобові та інші культури на цих ґрунтах обробіток проводиться на глибину 20–22 см. Обробіток ґрунту під озимі зернові, які в сівозміні ідуть після трав, повинен розпочатися за 30–45 днів до посіву, він

включає в себе такі етапи: лушення стерні після трав на глибину 5–8 см, оранку на глибину 20–22 см з одночасним прикочуванням ґрунту, обробіток важкими дисковими бородами і передпосівна культивування на глибину загортання насіння. В тому випадку, коли озимі ідуть після зайнятих парів, спочатку проводять лушення стерні на глибину 6–8 см, через 8–10 днів – оранку в агрегаті з бородами або котками, останню заміняють у суху погоду дворазовим дискуванням на глибину 6–10 см, а через 10–12 днів передпосівну культивування у два сліди (перпендикулярно). Після гороху в умовах недостатнього зволоження проводиться поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8–12 см дисковими, лемішними або плоскорізними знаряддями.

Поле після кукурудзи на силос також доцільно обробляти поверхнево дисковими бородами на глибину 10–12 см у двох напрямках, через 10–15 днів провести обробку лемішними лушчильниками ЛН-5-25, ППЛ-10-25 на глибину 8–10 см, або агрегатом РВК-3 і передпосівну культивування на глибину загортання насіння.

На сірих темно-сірих опідзолених (лісових), дерново-лучних ґрунтах під цукрові буряки, кормові коренеплоди, кукурудзу і картоплю оранку проводити на глибину 25–27 см з плугами з передплужниками після збирання попередника. Обробіток під зернові, зернобобові та інші культури на цих ґрунтах проводити на глибину 20–22 см. Обробіток ґрунту під озимі зернові, які ідуть після багаторічних трав, включає: дискове лушення стерні на глибину 6-8 см, яке сприяє проростанню бур'янів, повторне лушення лемішним лушчильником на глибину 10–12 см. За даними дослідів, повторне лушення стерні сприяє знищенню бур'янів у 25 разів більше, ніж при одному лемішному, на темно-сірих опідзолених – в 1,9 рази, на опідзолених чорноземах – у 2 рази. Далі – зяблева оранка на глибину 20–22 см з одночасним боронуванням в агрегаті, що припадає на початок другої декади вересня, після цього в міру появи сходів бур'янів – 1–2 культивування зябу. Остання культивування – на глибину

загортання насіння. На осушених землях найбільш правильним є поєднання плужного відвального обробітку під просапні культури, з поверхневим – під зернові. Після кукурудзи на силос, картоплі, люпину на зелений корм доцільно проводити поверхневий обробіток ґрунту: дисковими бородами на 10–12 см, через два тижні – лемішними луцильниками ЛН-5-25; ППЛ-10-25 на глибину 8–10 см або РВК-3 передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння [64, 105, 106, 108, 109, 148, 202].

На дерново-підзолистих та дерново-глейових ґрунтах, де гумусний шар досягає 20–22 см, оранку під зернові культури проводити на глибину усього шару, під просапні – до 25 см з обов'язковим внесенням органічних, мінеральних добрив і вапна.

На дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах під зернові, гречку, льон та однорічні трави орати на глибину 16–18 см, а на більш окультурених відмінах – до 22 см. Якщо гумусний горизонт дуже мілкий (10–15 см), то щоб попередити вивертання родючого шару ґрунту, а лучних оглеєних ґрунтах – глейового горизонту, провести дискування важкою дисковою бороною або фрезування в 2–3 сліди. Обробіток лучних та опідзолених ґрунтів під зернові, льон проводити звичайними плугами на глибину 16–18 см, під просапні – до 25 см. Під ярі культури обробіток ґрунту починати з осені: після просапних, повторно – лемішними знаряддями і виорати на зяб. Навесні провести передпосівний обробіток під культури раннього строку сівби – одну культивуацію на 5–6 см з боронуванням, а на дуже злежаних ґрунтах – на 10–12 см. Під пізні культури доцільно провести дві культивуації та коткування ґрунту. Під льон довгунець застосовують напівпарову систему обробітку ґрунту і декілька культивуацій в міру появи сходів бур'янів. Весною провести культивуацію на глибину загортання насіння з наступним боронуванням і коткуванням.

Кращим строком основного обробітку є період максимального опускання підґрунтових вод (липень-серпень). В системі основного

обробітку ґрунту особливого значення набуває поглиблення і окультурення орного шару (табл. 57; 58).

Таблиця 57 – Вплив способів первинного обробітку осушених дерново-підзолистих ґрунтів на врожайність сільськогосподарських культур (осушувальна система «Карпилівка Рівненської області (за М. Г. Цюпа та інші, 1990)

Спосіб первинного обробітку ґрунту	Врожайність у середньому за 3 роки							
	льону				вівса		картоплі	
	насіння		соломки		ц/га	%	ц/га	%
	ц/га	%	ц/га	%				
Оранка на 20–22 см (контроль)	4,2	100	40,0	100	23,3	100	209	100
Оранка на 12–15 см	5,0	120	43,3	108	23,4	100	174	83
Оранка на 12–15 см + розлушування плугом без полиць на 40–43 см	6,6	142	51,1	128	25,5	109	201	9,6
Оранка на 30 см	3,9	93	37,4	94	19,6	84	194	93
Оранка на 20–22 см + розлушування плугом без полиць на 40–43 см	5,4	129	52,2	133	27,3	117	247	118
Оранка на 20–22 см + розлушування плугом без полиць на 40–43 см навесні	4,7	112	50,1	125	24,3	104	263	126

На сірих опідзолених (лісових) поверхнево оглеєних ґрунтах в стаціонарному досліді НДІЗ і Т західних районів УРСР поглиблення орного шару ґрунту з допомогою оранки на 23–25 см і поглиблення на 15 см під кукурудзу на силос сприяло одержанню на удобреному фоні приростів урожаю від 49 до 66 ц/га зеленої маси кукурудзи. В після дії на яровому ячмені і озимій пшениці спостерігалась тенденція до збільшення врожаю зерна.

Таблиця 58 – Вплив способів основного обробітку торфоболотних ґрунтів на врожайність сільськогосподарських культур, ц/га (середнє за 3 роки)

Культура	Відрегульований водний режим		Недостатньо відрегульований водний режим	
	оранка на 30–35 см	дискування у 2 сліди	оранка на 30–35 см	дискування у 2 сліди
Озиме жито	23,2	25,8	21,4	20,1
Ячмінь	23,7	29,1	24,9	23,7
Овес	24,1	26,9	24,8	22,6
Картопля	292	271	273	229
Кукурудза на силос	515	544	493	473
Багаторічні трави (сіно)	85,7	83,3	82,5	80,1

Поглиблення орного шару підвищує водопроникність ґрунту, його аерацію, сприяє інтенсивному розвитку аеробних мікробів, нагромадженню поживних речовин, поживних рослинних решток. Крім того, глибока оранка сприяє поширенню й розвитку кореневої системи рослин. Шляхом поглиблення орного шару ґрунту розпушуються щільні водонепроникні горизонти, зменшується кількість шкідливих для рослин захисних сполук заліза, алюмінію та марганцю, підвищується ефективність гною та вапна. На ґрунтах з глибоким орним шаром можна застосовувати оранку плугом з передплужником на ще більшу глибину. Проте в гірських умовах добре окультурених ґрунтів, орний шар яких можна було б поглиблювати шляхом безпосереднього збільшення глибини. Знаходяться вони в основному в долинах річок і нижніх частинах схилів. Значно більше тут ґрунтів змитих, з неглибоким гумусним горизонтом, тому поглиблювати їх орний шар шляхом безпосереднього збільшення глибини не можна, бо вивернутий на

поверхню підорний шар ґрунту легко запливає, ущільнюється, що негативно впливає на ріст і розвиток культурних рослин.

За даними Передкарпатської сільськогосподарської станції, поглиблення орного шару позитивно вплинуло на врожай силосної маси кукурудзи, який зріс на 23–52 ц/га (табл. 59). Змив ґрунту при цьому значно зменшився.

Таблиця 59 – Вплив ґрунтопоглиблення на врожай силосної маси кукурудзи в умовах Прикарпаття (середнє за три роки)

Глибина оранки	Напрямок оранки до схилу	Урожай, ц/га	Змив ґрунту, м³/га
20–22 см	вздовж	300,3	5,2
20–22 см	впоперек	305,1	4,3
20–22 см	вздовж	322,7	4,9
З ґрунтопоглибленням до 30–32 см	впоперек	357,1	3,5

Добре реагує на поглиблення орного шару і картопля. На дерново-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтах урожай бульб від поглиблення оранки до 40 см збільшився на 32 ц/га, порівняно з оранкою на 18–20 см.

На сірих лісних пилувато-важкосуглинистих ґрунтах Чернівецької області ґрунтопоглиблення сприяє також зменшенню змиву ґрунту та підвищенню врожаю силосної маси кукурудзи (табл. 60).

У дослідях Гірсько-Карпатської дослідної станції від поглиблення орного шару з допомогою ґрунтопоглиблювачів змив ґрунту зменшився у весняний період під картоплю на 26,4, під вівсом – на 37,2 %. Ще кращі результати одержано при поєднанні ґрунтопоглиблення і валкування. Порівняно із звичайною оранкою змив ґрунту у весняний період зменшився під картоплею на 39, а під вівсом – на 48,2 %. Це пояснюється тим, що при ґрунтопоглибленні

значно збільшується водовбірна здатність ґрунту, а валки, утворені на поверхні ріллі, краще затримують талі і дощові води. Застосування протиерозійних заходів позитивно вплинуло і на врожай. Так, від одного лише ґрунтопоглиблення урожай картоплі збільшився в середньому на 11,5, а вівса – на 22,2 %. При одночасному ґрунтопоглибленні й валкуванні урожай картоплі збільшився на 16,9, а вівса – на 23,4 %.

Таблиця 60 – Вплив ґрунтопоглиблення на врожай силосної маси кукурудзи та змив ґрунту

Напрямок оранки та глибина, см	Змив ґрунту, м ³ /га	Врожай силосної маси кукурудзи, ц/га	
		слабо змитий	середньо змитий
Впоперек схилу 18–20	14,9	210	188
Впоперек схилу 18–20 з ґрунтопоглибленням 28–30	5,5	236	218

Найбільша ефективність (61,2 ц/га кормових одиниць) від ґрунтопоглиблення була одержана при проведенні його двічі за ротацію 6-пільної сівозміни: під кукурудзу і озиму пшеницю на фоні 13,3 т/га гною і 190 кг/га д. р. NPK. Родючість ґрунту залежить від активності ґрунтової мікрофлори, підсилювати діяльність якої можна з допомогою агротехнічних заходів. Кількість мікроорганізмів у ґрунті як під кукурудзою, так і озимою пшеницею збільшувалась у варіантах з поглибленим орним шаром і становила в червні і серпні відповідно 2,02–2,28; 0,60–0,88 млн/г абсолютно сухого ґрунту, на звичайній оранці – 1,70–1,94 і 0,27–0,40 млн/г. Під озимою пшеницею кількість мікроорганізмів при поглибленні орного шару становила 1,85–1,84 і 0,54; на звичайній оранці – 1, 50–1,55 і 0,36–0,65 млн/г абсолютно сухого корму [56, 188, 195, 196, 197, 198].

Ґрунтопоглиблення сприяло поліпшенню умов життєдіяльності мікроорганізмів. Так, відсоток розпаду льняної тканини за місяць на

удобреному фоні становив 45,1, на контролі – 35,2. Протеолітична активність була відповідно 20,2 і 19,4 %. Поглиблення орного шару підвищує водопроникність ґрунту, зменшує щільність його в шарі 0–20 см на 11,3 % і в шарі 20–40 см на 9,4 %, загальна пористість збільшується відповідно на 8,7 і 6,7 %, пористість аерації – на 11,9 і 10,0 %. Періодичність поглиблення орного шару залежить від кількості полів у сівозміні, окультурення ґрунту. В сівозмінах з короткою ротацією поглиблення рекомендується проводити один раз за ротацію. На землях з низькою природною родючістю, менш окультурених, а також з довгою ротацією поглиблення або глибоке розпушення доцільно проводити не менше двох разів за ротацію. Найкраще поглиблювати орний шар в полі просапних під кукурудзу на силос або картоплю чи цукрові буряки, дворазове поглиблення проводити під озими з підсівом багаторічних трав і кукурудзу або картоплю.

Основне завдання обробітку торфового ґрунту полягає в тому, щоб створити пухкий шар на глибину не менше 20–22 см і сприятливі умови для проростання насіння, росту і розвитку рослин. При виборі способу обробітку слід враховувати культуртехнічний стан поверхні ґрунту, ступінь осушення, міцність дернини і біологічні особливості культур (табл. 61).

При освоєнні торфовищ, де у верхніх шарах переважає не розкладений мох, значна частина площі вкрита купинами і наявна міцна дернина, попередньо провести дворазове фрезування з інтервалом 7–12 днів або дискування в 2–4 сліди важкими дисковими боронами, а потім оранку на глибину 30–35 см. Обробіток торфоболотних ґрунтів після осушення, як і названих мінеральних відмін, спрямовується на посилення мінералізації органічних решток. З цієї метою нормально осушені площі без чагарника та купин під просапні обробляються болотними плугами на глибину 25–30, під зернові – на 18–20 см. Площі з купинами перед оранкою обробляються фрезами.

У наступні 10–15 років, коли торф середньо розкладений, обробіток торфо-болотних ґрунтів спрямовують на створення рівноваги між розкладом і нагромадженням органічної речовини, що досягається обмеженням оранки. З цією метою обробіток пласта багаторічних трав з міцною дерниною проводять у два прийоми, які включають фрезування або дискування дернини на глибину 8–10 см і наступну оранку болотними плугами: під просапні – 25–30, під зернові – 20–22 см. Ґрунти з слабкою дерниною обробляють такими ж плугами, але без попереднього фрезування (табл. 61).

Таблиця 61 – Урожайність сільськогосподарських культур на торфоболотних ґрунтах залежно від способів обробітку пласта багаторічних трав, ц/га (середнє за 3 роки)

Спосіб обробітку	Озиме жито	Картопля	Вико-овес
Оранка на 30–35 см	17,0	272	335
Дискування в два сліди за 3 дні до оранки + оранка на 30–35 см	19,8	262	354

Під наступні культури сівозміни для обробітку використовують звичайні плуги, а глибину оранки під коренеплоди, капусту та однорічні трави встановлюють 22–25 см, під багаторічні трави 8–10 см. Передпосівний обробіток ґрунту в цьому випадку під культури ранньої сівби включає дискування, передпосівне та післяпосівне коткування; під пізні культури – два дискування і таку ж кількість коткувань.

На інтенсивно розкладених торфоболотних ґрунтах з відрегульованим водним режимом обробіток ґрунту після багаторічних трав включає фрезування або дискування пласта на 8–10 см та його оранку болотними плугами на 22–25 см. У наступні роки під однорічні культури застосовують передпосівне дискування на 8–10 см у поєднанні з внесенням гербіцидів.

Обробіток ґрунту в сівозміні при наявності міцної дернини багаторічних трав також складається з попереднього дискування на глибину 10–12 см і наступної оранки. На добре розкладених ґрунтах оранку доцільно проводити на глибину 20–22 см, а на слабомінералізованих – 25–27 см. Торфовища, що затоплюються в осінній період, обробляти весною, причому перезволожені землі орати на більшу глибину.

З метою пониження темпів мінералізації органічної маси торфу на добре окультурених, достатньо осушених і чистих від бур'янів полях плужний обробіток з оборотом пласта слід замінити поверхневим.

Основний обробіток в сівозміні може бути різний і його треба диференціювати залежно від попередника, вирощуваної культури, забур'яненості ґрунту тощо. Зернові, багаторічні і однорічні трави потребують мілкого обробітку.

РОЗДІЛ 8. УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ

Для одержання максимальної віддачі від добрив важливе значення має правильне визначення потреби в них кожної культури. Принципи системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозміні на осушених мінеральних ґрунтах ті ж самі, що й на староорних землях. Однак, висока врожайність культур тут забезпечується внесенням підвищених норм органічних і мінеральних добрив. Це, зокрема, добре спостерігається при вирощуванні сільськогосподарських культур у сівозмінах (табл. 62).

Таблиця 62 – Економічна ефективність одержання продукції (зерна і кормів) у сівозмінах на осушених мінеральних землях центрального Полісся УРСР (середнє за 4 роки)

Сівозміна	Урожайність з 1 га сівозмінної площі, ц					Собівартість 1 ц продукції, грн.	
	зерно	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	кормопротеїнових одиниць	зерно	кормових одиниць
Зернова	16,9	89,7	64,5	4,6	55,3	3,12	3,74
Зерно-просапна	12,6	100,0	73,3	5,5	64,2	3,17	3,97
Кормова	14,1	113,0	73,8	6,0	66,9	2,84	2,46

Органічні добрива необхідно вносити під просапні культури – картоплю, кукурудзу, коренеплоди. Зимові їх вивозка і розкидання по полю навесні та заорювання призводить до зниження врожаю, наприклад цукрових буряків – на 50–60 ц/га. Крім того, знижується цукристість коренів на 0,4–0,5 %, крохмалистість бульб – на

0,4–0,5 %, майже вдвоє збільшується забур'яненість посівів [61, 43, 37, 71, 99].

На дерно-підзолистих, сірих опідзолених осушених землях в зв'язку з їх малозапобезпеченістю поживними речовинами для одержання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур потрібно вносити по 40–50 під просапні культури, а на дернових та лучних по 30–40 т/га гною. На ґрунтах з підвищеною кислотністю потрібно проводити вапнування (табл. 63).

Таблиця 63 – Вплив добрив і основного обробітку ґрунту на врожайність картоплі і кормових буряків на осушених гончарним дренажем дерново-підзолистих глейових ґрунтах (за М. Г. Цюпа та ін., 1990)

Культура	Роки проведення досліджень	Удобрення	Урожайність, ц/га		Приріст урожаю, ц/га
			оранка на 23–25 см	обробіток плугами з вирізними полицями на 30–32 см	
Картопля	1978–1979 і 1984–1985	Без добрив контроль	153	159	6
		Гній 40 т/га + N ₁₅₄ P ₁₆₅ K ₁₅₆	312	341	29
Кормові буряки	1983–1985	Без добрив контроль	259	296	37
		Гній 40 т/га + N ₁₅₄ P ₁₆₅ K ₁₅₆	736	817	81

Застосування мінеральних добрив на осушених землях має певні особливості. На них не слід вносити восени азотні добрива, які містять нітратну форму азоту, оскільки нітрати ґрунтом не вбираються, а вимиваються атмосферними опадами в дренажні води. Тому азотні

добрива тут краще вносити під пересівний обробіток ґрунту та при підживленні рослин.

Аміачні і амідні їх форми (сульфат амонію, аміачну воду, сечовину, ціанамід кальцію) на зв'язаних ґрунтах можна вносити під зяблеву оранку.

Фосфорні і калійні добрива також вносити восени під оранку. Зароблені на глибину орного шару, вони підвищують цукристість коренів цукрових буряків на 3–4 %, вміст крохмалю в бульбах – 0,4–0,5 % порівняно з їх поверхневим внесенням під культивуацію [29, 149, 162, 181, 243].

На осушених мінеральних ґрунтах з підвищеною кислотністю доцільно використовувати найдешевші форми фосфорних добрив – фосфоритне борошно і фосфатшлак. Суперфосфат потрібно вносити при рядковому удобренні льону, пшениці озимої, кормових буряків, картоплі, овочів. Кращими формами калійних добрив є калімаг і калімагнезія, на які добре реагує картопля, зокрема на дерново-підзолистих ґрунтах з легким гранулометричним складом.

Враховуючи те, що на осушених землях інтенсивно вимивається азот, калій, кальцій, магній, дещо менше фосфор на 15–20 %.

Згідно результатів досліджень проведених в науково дослідному Інституті землеробства і тваринництва західних районів УРСР протягом 1968–1982 рр. встановлено, що для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур на осушених землях залежно від їх гранулометричного складу і забезпечення поживними речовинами необхідно вносити на 1 га посівної площі 12–14 т органічних та мінеральних добрив в нормах: під зернові – $N_{60-70}P_{0-80}K_{80-90}$, картоплю – $N_{60-90}P_{60-80}K_{100-120}$, льон – $N_{30-45}P_{60-90}K_{90-120}$, багаторічні трави – $N_{60-90}P_{80-90}K_{80-90}$, кукурудзи – $N_{100-120}P_{80-90}K_{100-120}$, кормові буряки $N_{100-120}P_{120-130}K_{150-170}$ (табл. 64).

Таблиця 64 – Норми мінеральних добрив на осушених дерново-підзолистих суглинкових лучних і дерново-карбонатних ґрунтах, кг/га поживної речовини

Культура	Урожай, ц/га	N	Забезпеченість ґрунту поживними речовинами					
			низька		середня		висока	
			P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Багаторічні трави (сіно)	50–60	100–120	70–80	100–110	60–70	80–90	40–60	60–70
Зернові	40–50	90–100	80–90	100–120	60–70	90–100	45–50	70–80
Коренеплоди	500	100–150	100–110	150–180	90–100	130–150	60–70	90–100
Картопля	300	80–90	80–90	100–120	60–70	80–90	40–60	50–60
Кукурудза на силос	450	120–150	80–90	100–110	60–70	80–90	40–50	60–70

Такі норми добрив забезпечують одержання на осушених мінеральних землях врожай озимої пшениці в межах 45–50, ячменю – 35–40 ц/га та інших культур з високою продуктивністю [183].

Таблиця 65 – Норми і види мікродобрив під сільськогосподарські культури на осушених землях

Мікродобриво	Культура	Норма	Спосіб застосування
Борний суперфосфат	Льон-довгунець, зернобобові, кормові коренеплоди і цукрові буряки	2–3 ц/га 1–1,5 ц/га	у ґрунт у рядки
Бормагнієві добрива	-//-	20 кг/га	у ґрунт
Молібденізований суперфосфат	Зернобобові, конюшина, люцерна	50 кг/га	у рядки
Молібденовокислий амоній	Вика, горох, люпин, кормові боби	25–30 г/ц насіння на 2 л води	обприскування насіння
-//-	Конюшина, люцерна	500–800 г/ц насіння на 3–5 л води	-//-
Сірчаноокисла мідь	Ячмінь, пшениця, цукрові буряки, зернобобові	50–100 г/ц насіння	обробка насіння
-//-	-//-	200–300 г/га на 200 л води	позакореневе підживлення
Сірчаноокислий цинк	Зернові, кукурудза, зернобобові, цукрові буряки	100 г/га на 200 л води	-//-

Осушені мінеральні землі, які добре забезпечені поживними речовинами, вологою і теплом, в цілому сприятливі умови для вирощування зернових і інших сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією. Інтенсивна технологія передбачає

забезпечення рослин високим рівнем макро- і мікроелементами на всіх етапах розвитку рослин (табл. 65).

На початку свого розвитку (до куціння) озимі потребують відносно невелику кількість поживних речовин, в той же час вони надзвичайно чутливі до їх нестачі, особливо фосфору. Тому для передпосівного внесення залишають 15–20 кг д. р. P_2O_5 . Основну норму P_2O_5 і K_2O слід вносити під зяблевий обробіток ґрунту. Повну норму азоту при інтенсивній технології вносити в 2–3 прийоми до сівби – на бідних дерново-підзолистих ґрунтах до 30 кг/га д. р. На більш родючих восени азот не вноситься, весною, в фазі куціння – 30 % від повної норми, але не більше 30–60 кг/га д. р.; друге підживлення потрібно проводити в фазі виходу рослин в трубку – 50 % норми, але не більше 60–90 кг/га д. р. і останнє підживлення – на початку колосіння 30 % розчином сечовини $CO(NH_2)_2$ з розрахунку 200 л/га. Фосфор потрібен рослинам на протязі всієї вегетації, калій – від сходів до цвітіння.

Про реакцію сільськогосподарських культур на забезпеченість осушених земель на поживні речовини видно із таблиці 66.

Таблиця 66 – Урожайність сільськогосподарських культур на осушених гончарним дренажем дерново-підзолистих глейових ґрунтах залежно від рівнів забезпечення поживними речовинами, ц/га (середнє за 1978–1985 рр.) (за М. Г. Цюпа та ін., 1985)

Культура	Рівні забезпечення поживних речовин		
	без добрив	середній	високий
1	2	3	4
Пшениця озима (зерно)	32,2	42,8	46,2
Жито озиме (зерно)	16,5	351,1	40,7
Ячмінь (зерно)	23,4	40,2	59,7
Овес (зерно)	15,9	28,3	31,7
Картопля (бульби)	159,0	341,0	400,0

Продовження таблиці 66

1	2	3	4
Льон-довгунець			
насіння	4,5	7,5	10,1
волокно	9,8	12,3	15,7
Кукурудза на силос	180,0	435,0	509,0
Кормові буряки	244,0	770,0	1052
Багаторічні трави (сіно)	62,5	84,6	131,5
Однорічні трави (вико-овес, зелена маса)	163,0	353,0	430,0

Торфові ґрунти за своєю природою багаті на валові форми азоту (2,3–3,7 %), недостатньо забезпечені фосфором (до 0,5 %) і дуже бідні на вміст калію (0,08–0,26 %). Тому при їх використанні в першу чергу вносити фосфорні і калійні добрива.

Численними дослідженнями встановлено, що на торфовищах найбільш ефективні калійні добрива. На другому місці – фосфор. Він діє лише при достатній забезпеченості ґрунту калієм. Фосфор, що поступає в рослини при порушеному співвідношенні його з калієм, не підвищує врожайність і є «фізіологічно неповноцінним». Ефективність калійних та фосфорних добрив в основному залежить від вмісту рухомих форм цих елементів у ґрунті та водно-повітряного режиму. Багаторічні дослідження Сарненської науково-дослідної станції показали, що внесення калійних добрив у дозі K_{100} в декілька разів збільшує врожай зернових культур (табл. 67).

Таблиця 67 – Вплив калійних добрив на врожайність зернових культур, ц/га (середнє за три роки)

Культура	Без калійних добрив	З внесенням калійних добрив
Жито озиме	6,5	22,4
Ячмінь	5,8	18,9
Овес	8,1	19,4

Кращою дозою калійних добрив на староорних торфових ґрунтах під зернові культури є 90 кг/га. Збільшення її до 120 кг/га неефективне (табл. 68).

Вплив фосфорних добрив на врожай зернових культур перебуває в прямій залежності від вмісту фосфору в ґрунті, особливо доступних для рослин форм. Ним торфовища по-різному забезпечені, що пов'язано з умовами їх утворення і часом використання.

Таблиця 68 – Вплив калійних добрив на врожай зернових культур (середнє за три роки)

Дози добрив, кг/га	Жито озиме	Ячмінь	Овес
Без добрив	14,6	15,2	13,5
K ₃₀	18,6	20,8	14,0
K ₆₀	19,3	21,2	15,7
K ₉₀	25,1	22,3	18,7
K ₁₂₀	25,8	22,6	18,2

При визначенні норм внесення мінеральних добрив враховується вміст основних елементів живлення в ґрунті, винос їх рослинами з ґрунту та плановий урожай. Орієнтовні норми фосфорно-калійних добрив під різні культури подані в таблиці 69.

На недостатньо осушених слабозокладених торфах та за холодної дощової погоди весною для посилення життєдіяльності мікроорганізмів необхідно внести азотні добрива (30–35 кг/га д. р. азоту). Такого ж удобрення вимагають і сіяні багаторічні трави третього і дальших років використання (N₄₅ і більше).

На ґрунтах, слабо забезпечених міддю (менше 4 мг на 1 кг ґрунту), слід вносити раз в 3–4 роки, або 2 рази за ротацію сівозміни в суміші з мінеральними добривами 20–25 кг/га мідного купоросу, або 5–6 ц/га піритних недогарків. Останні, крім міді, містять також марганець, цинк, кобальт та фосфорну кислоту.

Таблиця 69 – Примірні норми внесення фосфорних і калійних добрив під культури залежно від вмісту елементів живлення у торфовому ґрунті, кг/га (за З. М. Томашівський, 1996)

Культура	Урожай, ц/га	Норми добрив, кг/га					
		Забезпеченість ґрунту фосфором і калієм					
		низька		середня		висока	
		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Жито озиме (зерно)	25–30	60	120	45	120	45	90
Пшениця озима (зерно)	50–60	80	150	60	120	45	90
Ячмінь (зерно)	50–60	90	150	60	120	45	120
Овес (зерно)	30–40	60	120	45	120	45	90
Просо (зерно)	30–40	60	120	45	120	45	90
Кукурудза на силос	400–600	60	180	45	150	45	120
Льон-довгунець (волокно)	8–10	60	150	60	150	60	120
Боби кормові на зелену масу	500–600	60	180	60	150	45	120
Вико-горох-овес на зелену масу	250–300	45	120	45	120	30	90
Буряки кормові	900–1000	90	200	60	180	60	150
Картопля	300–400	60	210	60	180	45	150
Морква столова	700–800	90	210	60	180	60	150
Капуста білоголова	500–600	60	180	60	150	45	120
Багаторічні трави на сіно	80–100	60	180	60	150	45	150
Багаторічні трави на пасовищах	400–600	90	180	90	180	60	150

На добре осушених торфовищах, де ґрунтові води не піднімаються вище 50–60 см до поверхні ґрунту, мінеральні добрива можна вносити як у весняний, так і в осінній періоди. При вищих рівнях ґрунтових вод добрива слід вносити тільки весною перед сівбою культур. Спосіб внесення – розкидний з наступною заробкою дисковими боронами на глибину 12–15 см.

За даними НДІЗ і Т західних районів УРСР, при вивченні продуктивності 8-пільних кормових сівозмін від внесення в середньому на 1 га $P_{52}K_{105}$ монокультура багаторічних трав забезпечила одержання 49–50, а сівозміни з 3–4 полями трав – 58–59 ц/га кормових одиниць. Порівняно до контролю фосфорно-калійні добрива підвищували продуктивність трав в 2,5–2,8, а всієї сівозміни – в 2,5–3,0 раза.

8.1. Комплекс агротехнічних і агроеліоративних заходів при сільськогосподарському використанні осушених земель

В західних областях України на значних площах здійснена осушувальна меліорація. В більшості випадках осушені землі характеризуються низькою природною родючістю і підвищеною ґрунтовою кислотністю. Зосереджені вони головним чином в поліських, передгірських районах Карпат, а також в Закарпатській низовині. В більшості випадках це оглеєні або поверхнево оглеєні ґрунти. За гранулометричним складом осушені кислі ґрунти тут різноманітні. Так, в поліських районах переважають піщані, глинисто-піщані і супіщані, передгірських – пилувато-легкосуглинкові, пилувато-середньосуглинкові, піщано-легкосуглинкові, рідше – щебенюваті; в Закарпатській низовині – важкосуглинкові, пилувато-середньо-суглинкові і піщано-середньосуглинкові [29, 183, 184, 185, 186, 224].

Серед кислих ґрунтів найбільш розповсюджені дерново-підзолисті, дерново-опідзолені, дерново-буроземні, світло-сірі і сірі

лісові. Ці ґрунти, як правило, бідні поживними речовинами і характеризуються підвищеною кислотністю середовища. Так, гідролітична кислотність ґрунтів даного регіону коливається від 2,5 до 12,2 мг-екв. на 100 г ґрунту, а рухомого алюмінію вони містять від 2,1 до 15,4 мг на 100 г ґрунту.

З метою вивчення можливості підвищення родючості цих ґрунтів і отримання на них високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур був проведений стаціонарний польовий дослід з вивчення ефективності застосування різних норм вапна при сумісному і роздільному їх внесенні з мінеральними добривами і гноєм на фоні глибокого розпушення проведеного через кожні 2–3 роки [182, 203].

Польовий дослід, був закладений на осушувально-зволожувальній системі в господарстві «Оброшине» НДІЗ і Т західних районів України на світло-сірому лісовому поверхнево оглеєному пілувато-легкосуглинковому ґрунті. Ґрунт, на якому був закладений дослід характеризувався такими показниками (шар 0–20 см): гумус – 1,62–1,70, загальний азот (за Кьельдалем) – 0,094 %, обмінний калій (за Масловою) – 4,01–4,60, рухомий фосфор(за Кирсановым) – 2,3–4,7 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 4,0–4,1, гідролітична кислотність – 7,1, обмінна – 1,5 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Загальним фоном для всього досліді був агромеліоративний фон – суть його полягає в проведенні глибокого розпушення на глибину 60 см. Цей захід, як правило проводять на сильно ущільнених малородючих ґрунтах дерново-підзолистих, буроземно-підзолистих, світло-сірих і сірих лісових поверхнево-оглеєних застосовують суцільне глибоке розпушення на глибину 60–65 см. Виконують його багатокорпусними розпушувачами РНТ-0,8, РУ-65-2,5(2–3 корпусні) та РВ-80 (2 корпуси) з тракторами класу STC (К-700, К-7013) та 6ТС (Т-130, Т-100М).

Агромеліоративні заходи суттєво поліпшують водно-повітряний, поживний і тепловий режими і сприяють прискореному окультуренню ґрунту.

На перезволожених землях інженерними меліораціями і прийомами землеробства вирішується одне завдання – підвищення родючості ґрунту, тому між системою гідротехнічних заходів і комплексом агротехнічних прийомів існує тісний зв'язок. Агротехнічні прийоми підвищують ефективність агротехнічних систем в регулюванні водно-повітряного і теплового режимів ґрунту, поліпшують акумулятивну здатність кореневмісного шару і його хімічні властивості.

Одним із основних прийомів землеробства є агромеліоративний обробіток перезволожених земель. Цей прийом можна застосовувати в поєднанні з інженерними осушувальними системами, а також на землях тимчасового перезволоження, де інженерної осушувальної мережі поки що не має. В обох випадках агромеліоративні прийоми направлені на створення необхідних агрофізичних умов, які забезпечують швидкий поверхневий стік надлишкових вод і оптимальний тепловий і водно-повітряний режими ґрунту.

Агромеліоративний обробіток підвищує засвоєння рослинами органічних і мінеральних добрив, схожість насіння, позитивно впливає на перезимівлю культур і багаторічних трав.

Взаємодія між інженерною осушувальною системою і агромеліоративним обробітком ґрунту настільки велика, що недооцінка цієї умови приводить до значного пониження ефективності меліорації і продуктивності землеробства.

Вченими Північно-західного науково-дослідного інституту сільського господарства Росії, зокрема, О. В. Ільїним, Ю. А. Конасовим (1976) розроблена і перевірена в виробничих умовах диференційована система меліоративних прийомів обробітку ґрунту для різних груп культур. Ця система обробітку сприяє

поліпшенню і продовженню тривалості польового періоду на 10–15 днів, значно підвищує урожай сільськогосподарських культур.

Для культур з коротким вегетаційним періодом на ґрунтах осушених відкритою мережею каналів, система зяблевого агро меліоративного обробітку прискорює відведення надлишкових вод і створює можливість для проведення сівби в ранні строки при нормальному зволоженні ґрунту.

Прискорити фізичну стиглість ґрунту можна комплексом агро меліоративних прийомів обробітку: профілюванням поверхні, вибіркоvim борознуванням, вузькозагінною оранкою.

Вплив агро меліоративних прийомів обробітку на водно-повітряний режим меліорованих земель проявляється через регулювання стоку надлишкових вод.

Довготривалість і інтенсивність стоку залежить від характеру поверхні ґрунту, густоти роз'ємних борозен.

За характером дії на стік надлишкової води і водно-повітряний режим ґрунту агро меліоративні прийоми обробітку ґрунту диференціюють на групи: 1) прийоми, які прискорюють поверхневий стік; 2) прийоми, які підсилюють стік по орному шару; 3) прийоми, які направлені на акумуляцію вологи з підорних горизонтів; 4) прийоми, які прискорюють випаровування води із ґрунту.

Дослідження проводились протягом двох ротацій сівоzmіни (1973–1985 рр.). В першій ротації раніше вказані питання вивчали в двох варіантах сівоzmіни з таким чергуванням культур: 1) кукурудза на силос ($N_{120}P_{90}K_{90}$, гній 40 т), кукурудза на силос ($N_{120}P_{90}K_{90}$), пшениця озима ($N_{90}P_{90}K_{90}$), картопля ($N_{90}P_{60}K_{90}$, гній 40 т), ячмінь ярий з підсівом конюшини ($N_{90}P_{90}K_{90}$), конюшина ($P_{90}K_{90}$); 2) кукурудза на силос ($N_{120}P_{90}K_{90}$, гній 40 т), кукурудза на силос ($N_{120}P_{90}K_{90}$), жито озиме ($N_{90}P_{90}K_{90}$), картопля ($N_{90}P_{60}K_{90}$, гній 40 т), овес ($N_{90}P_{90}K_{90}$), кормовий люпин ($P_{90}K_{90}$). У другій ротації: люпино-райграсова суміш ($N_{30}P_{90}K_{90}$), кукурудза на силос ($N_{120}P_{90}K_{90}$, гній

40 т), жито озиме ($N_{60}P_{90}K_{90}$), овес ($N_{90}P_{90}K_{90}$), картопля ($N_{90}P_{60}K_{90}$, гній 60 т), пшениця озима ($N_{60}P_{90}K_{90}$). Всього за першу ротацію було внесено по 255 кг діючої речовини мінеральних добрив, гною – 13,3 т і за другу, відповідно – 265 кг і 16,6 т на гектар сівозмінної площі.

В результаті проведених досліджень встановлено, що незалежно від чергування культур в сівозміні найбільший збір кормових одиниць (281–320 ц/га) за першу ротацію отримано за сумісного внесення гною і мінеральних добрив на фоні 1,0–1,5 норми вапна за ГК. Однак, необхідно відмітити, що максимальний збір кормових одиниць за першу ротацію сівозміни (320 ц/га або 53,3 ц/га за один рік) отримано на варіанті з сумісним внесенням НРК і гною на фоні 1,5 норми вапна в сівозміні з вирощуванням таких культур, як конюшина, пшениця озима і ячмінь ярий (табл. 70).

Систематичне внесення гною 13,3 т в першій і 16,6 т у другій ротації сівозміни і відповідно 250–265 кг діючої речовини мінеральних добрив на гектар сівозмінної площі на фоні 1,0–1,5 норми ГК з проведенням глибокого розпушення на 55–60 см через кожні 2–3 роки впливає позитивно на процес окультурення кислого ґрунту, що сприяє збільшенню врожайності всіх сільськогосподарських культур. Так, загальна кількість кормових одиниць на цих варіантах дослідів залежно від чергування культур в сівозміні за першу ротацію становить 281,2–320,0, а за другу збільшується до 338,2–361,1 ц/га, що відповідно в перерахунку на 1 рік становить 46,8–53,3 і відповідно за другу ротацію 56,3–60,2, що на 6,9–9,5 ц/га більше, ніж в першій ротації.

Таким чином отримані результати досліджень з продуктивності за першу і другу ротацію сівозміни вказує на те, що максимальні врожаї сільськогосподарських культур і збір кормових одиниць 50–60 ц/га на осушених мінеральних землях з незадовільними агрохімічними і агрофізичними властивостями можна отримувати тільки при умові застосування комплексу агротехнічних і агроеліоративних заходів.

Таблиця 70 – Продуктивність сільськогосподарських культур за першу і другу ротації сівозміни (за Томашівським З. М., 1986)

Варіанти	Збір кормових одиниць, ц					
	перша ротація			друга ротація		
	всього за 6 років	з 1 га на рік	приріст	всього за 6 років	з 1 га на рік	приріст
Без добрив	122,4	20,4	–	168,6	28,1	–
	139,2	23,2	–			
CaCO ₃ 1 н. г. к.	155,3	25,8	5,4	193,9	32,3	4,2
	169,1	28,1	4,9			
NPK	181,3	30,2	9,8	227,9	37,9	9,0
	202,3	33,7	10,5			
Гній	186,1	31,0	10,6	260,7	43,4	15,3
	114,7	35,7	12,5			
NPK + CaCO ₃ 1,5 н. г. к.	241,6	40,2	19,8	260,3	43,3	15,2
	244,7	40,8	17,6			
NPK + CaCO ₃ 1,0 н. г. к.	230,9	38,4	18,0	248,1	31,3	13,2
	234,1	39,0	15,8			
NPK + CaCO ₃ 0,5 н. г. к.	214,2	35,7	15,3	231,5	38,6	10,2
	222,8	37,1	13,9			
NPK + гній	237,1	39,5	19,1	312,5	52,1	24,0
	258,9	43,1	19,9			
NPK + гній + CaCO ₃ 1,5 н. г. к.	320,0	53,3	32,9	361,1	60,2	32,1
	306,4	50,1	26,9			
NPK + гній + CaCO ₃ 1,0 н. г. к.	281,2	46,8	16,4	338,2	56,3	28,2
	291,7	48,6	25,4			
NPK + гній + CaCO ₃ 0,5 н. г. к.	263,4	43,9	23,5	318,5	53,0	24,9
	278,7	46,4	23,2			

Примітка: в чисельнику – дані для першого варіанту чергування культур, в знаменнику – другого.

Внесення гною, мінеральних добрив, вапна на фоні глибокого розпушення позитивно впливає не тільки на збільшення врожаю сільськогосподарських культур, але і на поліпшення його якості. Так, наприклад, під впливом сумісного внесення вище названих добрив маса 1000 зерен пшениці озимої збільшується на 0,6–0,8 г, натура зерна – на 3,9–14,2 г/л, скловидність – на 0,3–12,0, вміст сирої клейковини – на 1,1–1,2 %, в зеленій масі кукурудзи відмічено збільшення сухої речовини на 0,9–1,8 і сирого протеїну – на 0,7–0,9, конюшини на 0,4–2,1, в зерні пшениці озимої на 0,6–0,9 %. Дещо менше збільшується вміст фосфору – на 0,01–0,02 %.

На відміну від названих культур вапнування на якість врожаю клубнів картоплі було виявлено в основному як від’ємне. Вміст сухої речовини, аскорбінової кислоти і крохмалю у варіантах з вапном було меншим, ніж на контролі. Однак, враховуючи збільшення врожаю в цих варіантах, загальний збір сухої речовини і крохмалю був значно вищим, ніж на контролі без вапна.

Необхідно відмітити, що при внесенні гною і мінеральних добрив на фоні половинної норми вапна зниження вмісту крохмалю в клубнях картоплі не виявлено.

Позитивний вплив вапнування на врожай і якість обумовлено тими змінами, які відбулися в кислому ґрунті під дією вапна. Так, проведеними дослідженнями встановлено, що швидкість взаємодії з кислим ґрунтом залежить від норми тривалості дії внесення вапна на фоні гною і мінеральних добрив в поєднанні з глибоким розпушенням ґрунту. Показники родючості кислого осушеного ґрунту швидше поліпшились там, де були внесені 1,0–1,5 норми ГК вапна на фоні 13,3 т гною і 255 кг діючої речовини мінеральних добрив. Під дією вказаних добрив і в першу чергу, від норм вапна показник рН сольової витяжки на шостий рік після його внесення збільшився на 1,22–1,55, гідролітична кислотність при цьому зменшилася на 4,51–4,98 мг-екв. на 100 г ґрунту в порівнянні з абсолютним контролем.

Зміна рН сольової витяжки від 1 т CaCO_3 залежно від поєднання вапна з мінеральними добривами, гноєм або разом взяті становить від 0,085 до 0,176 од. Найбільш висока зміна (0,110–0,176 од.), при внесенні 1 т CaCO_3 , в досліді отримано в варіантах сумісного застосування вапна на фоні гною і мінеральних добрив. Повністю була нейтралізована обмінна кислотність, вміст рухомого алюмінію зменшився з 13,0 до 0,16–0,25 мг на 100 г ґрунту.

Під впливом сумісного внесення вказаних вище добрив і норм вапна в ґрунті помітно збільшилась сума ввібраних основ (на 4,03–4,55 мг-екв. на 100 г ґрунту), а також вміст рухомого фосфору (на 3,49–4,57 мг) і обмінного калію (на 2,15–2,16 мг на 100 г ґрунту).

Найбільш суттєві позитивні зміни вмісту загального азоту – на 0,02 % і гумусу на 0,09–0,13 %, що відповідно становить 22,2 і 5,3–7,6 % під дією сумісного внесення гною і мінеральних добрив на фоні норм вапна в поєднанні з глибоким розпушенням в порівнянні з контролем, який був до закладки досліді, відмічено тільки у варіантах з внесенням гною. Роздільне або сумісне внесення мінеральних добрив і вапна не виявлено позитивного впливу на збільшення гумусу в ґрунті як в першій, так і у другій ротації сівозміни.

Внесення половинної норми вапна як в поєднанні з мінеральними добривами, так і з гноєм і мінеральними добривами сприяє позитивному впливу зменшення показника кислотності ґрунту тільки протягом перших 3–4 років. В подальшому дія вапна на ці показники незначна.

Проведені дослідження вказують також і на те, що під впливом систематичного застосування гною і мінеральних добрив на фоні вапнування помітно поліпшує груповий склад гумусу, де зростає фракція більш стійких гумінових кислот, зменшується вміст фульвокислот і в цілому збільшується співвідношення вуглецю гумінових кислот до вуглецю фульвокислот.

Отримані результати за період другої ротації сівозміни (1979–1985 рр.) показали, що позитивний вплив вапна на зменшення показників ґрунтової кислотності і в цілому на поліпшення родючості осушеного кислого ґрунту проявилось лише тільки за сумісного гною і мінеральних добрив на фоні 1,0–1,5 норми ГК вапна. При внесенні 0,5 норми вапна – на фоні мінеральних добрив і гною під кінець другої ротації сівозміни різко зменшується і практично призупиняється. це можна пояснити тим, що за 12-ти річний період взаємодії вапна з кислим осушеним ґрунтом частина його була використана на нейтралізацію ґрунтової кислотності і мінеральних добрив, утворення врожаю і винос його з ним, а також вимито атмосферними опадами за межі кореневмісного шару.

Результати лізометричних досліджень показали, що в умовах західних областей України за вегетаційний період на світло-сірому лісовому ґрунті удобреного мінеральними добривами, гноєм і вапном, щорічно із осушеного ґрунту гончарним дренажем втрачається до 125,2 кг/га кальцію і до 39,9 кг/га магнію.

Лізометричні дослідження вказують також і на те, що одним з сильних факторів, який впливає на збільшення втрати кальцію із ґрунту є підвищення кількості випавших атмосферних опадів. 1984 року – 568 мм за вегетаційний період, що сприяло найбільшому вимиванню кальцію і інших поживних речовин із ґрунту на всіх варіантах дослідів.

В підсумку необхідно відмітити, що проведені дослідження дають підставу зробити висновок про те, що на новоосушених мінеральних землях з незадовільними агрофізичними і агрохімічними властивостями, високою кислотністю для підвищення їх родючості і отримання щорічно на них високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур в межах 55–60 ц/га кормових одиниць необхідно застосовувати комплекс агротехнічних і агроеліоративних заходів, який полягає в тому, щоби раз за ротацію проводити

вапнування 1-ною або 1,5-ною нормою вапна за гідролітичною кислотністю на фоні сумісного внесення 13,3–16,6 т гною і 250–265 кг д. р. мінеральних добрив на 1 га сівозмінної площі з застосуванням раз в 2–3 рази глибокого розпушення на глибину 55–60 см.

РОЗДІЛ 9. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ

Заходи щодо вирощування сільськогосподарських культур на осушених мінеральних ґрунтах, крім забезпечення оптимального водного і поживного режимів ґрунту, головним чином такі ж, як і на суходолах. Проте є і ряд особливостей, які пов'язані, насамперед, із специфічними водно-фізичними та фізико-хімічними властивостями, що сприяє створенню позитивних умов для росту і розвитку рослин [183].

Озима і яра пшениця. Ці культури недавно відносили до таких, які на осушених землях не дають сталих врожаїв.

У літературі (М. Є. Бодун, П. С. Теслюк, 1973) є різні пояснення причин загибелі озимої пшениці та осушених торфовищах. Основні з них вимокання при застосуванні талих вод, повільне відтавання ґрунту навесні, періодичні зміни об'єму орного шару під дією весняних приморозків, що веде до випирання і розриву коріння, а також до випрівання під сніговим покривом. Проте дослідженнями Сарненської науково-дослідної станції встановлено, що перезимовують різні сорти озимої пшениці на осушених торфових ґрунтах досить добре (табл. 71).

Таблиця 71 – Перезимівля і врожай озимої пшениці на торфових ґрунтах

Назва сорту	Перезимівля рослин, %	Збере- жено, %	Урожай, ц/га	Вага 1000 зерен, г	Натура, г/л
Миронівська 264	94,7	51,6	19,7	36,9	755,0
Миронівська 808	97,1	60,0	34,8	41,5	772,0
Безоста 1	95,9	46,4	19,0	34,3	769,5

Випадання рослин найчастіше відбувається у ранньо-весняний період і викликане зміною температур при переході від зими до весни. При випиранні рослин, які ще не утворили вторинних коренів, вузол кущення піднімається над землею і пошкоджується холодними весняними вітрами або нічними приморозками [13].

Другою причиною є збільшення транспірації весною під час теплих денних температур тоді, коли корені знаходяться ще у мерзлому ґрунті і неспроможні подавати достатню кількість вологи. В таких випадках посіви, що вийшли з зими в доброму стані, через кілька тижнів сильно зріджуються (46,4–60,0 %).

Яра пшениця на торфовому ґрунті дуже слабо кущиться, вона чутлива до надмірної вологості ґрунту, холоду й забур'яненості. Проте досвід останніх років показує, що на добре осушених торфовищах дає багаті врожаї зерна.

На період сівби ярої пшениці рівень ґрунтових вод повинен становити 60–65 см, середній за вегетаційний – 85–100 і найнищий, допустимий за літній період – 110 см, озимої – відповідно 70–80; 80–90 і 110 см.

Слід відзначити, що при раціональному розміщенні культур осушені землі здатні забезпечувати досить високі врожаї. Так, дослідженнями Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції встановлено, що на глибоких торфовищах при внесенні достатньої кількості фосфорних, калійних та мідних мікродобрих можна одержувати такі ж врожаї основних зернових культур, як і на мінеральних неосушених ґрунтах (табл. 72).

Високі врожаї зернових культур одержують в господарствах Ковельського, Камінь-Каширського і інших районах Волинської області [106, 110].

Озиме жито вирощується на торфових ґрунтах, як на зерно, так і на зелену масу. В зоні західного Лісостепу його краще використовувати як проміжну культуру на зелений корм. У сприятлив

роки врожаї зерна можуть доходити до 51–52, а зеленої маси на початку колосіння – 305–352 ц/га. Невибагливість до ґрунтових умов, добра холодостійкість і висока кущистість роблять озиме жито основною культурою при первинному освоєнні боліт. Озиме жито можна розміщати на всіх типах осушених ґрунтів. Озиму пшеницю – на добре окультурених торфо-болотних ґрунтах на середньо і добре мінералізованих середніх і глибоких торфовищах. Високі врожаї вони можуть давати лише в умовах оптимального водно-повітряного режиму.

Таблиця 72 – Врожай зернових культур на осушених торфовищах, ц/га

Культура	Сорт	Врожай, ц/га
Озиме жито	Петка Моорроген	30,3
Озима пшениця	Миронівська 808	28,9
Ярий ячмінь	Болотний 458	31,2
Овес	Надійний	25,6

На площах під озиме жито рівень підґрунтових вод у весняний період повинен становити не вище 50 см, а під озиму пшеницю – 60 см від поверхні. Норма осушення за період вегетації не нижче 80–90 см.

При підготовці ґрунту до сівби дернину багаторічних трав попередньо дискують, а через 1,5–2 тижні орють на глибину 25–27 см. Чисті від бур'янів просапні попередники на добре осушених ґрунтах переважно дискують, а оранку застосовують лише на перезволожених площах і при сильному забур'яненні поля [116].

На чистих від бур'янів площах після однорічних і силосних культур оранку можна замінити поверхневим обробітком дисковими боронами в 2–4 сліди залежно від стану ґрунту. На мінеральних осушених землях після оранки і першої культивування проводять глибоке розпушування на 60 см. Важливим у системі основного обробітку

грунту є вирівнювання поверхні, яке здійснюють після оранки і дискування або культивації, застосовуючи шлейфи, борони, а в окремих випадках – довгобазові планувальники.

Обов'язковим прийомом на торфовищах є коткування посівів до і після сівби. При цьому перед сівбою коткують упоперек напрямку їх рядків, після сівби – вздовж їх.

Оптимальними строками сівби на торфовищах для озимого жита є період з 10 по 20 вересня, озимої пшениці – з 5 по 20 вересня. Норма висіву озимого жита становить 4,5–5, озимої пшениці – 5–5,5 млн схожих зерен на гектар з глибиною загортання насіння 4–5 см. На мінеральних осушених землях строки і норми висіву такі самі, як і на суходолах.

Оптимальна норма мінеральних добрив під озимі на торфовищах – $P_{45-60}K_{90-120}$. Найбільш ефективне внесення 2/3 норми фосфору і калію у передпосівне дискування і 1/3 навесні у підживлення. Якщо мідні добрива не використовували протягом 2–3 років, їх вносять разом з мінеральними з розрахунку 25 кг/га мідного купоросу. За холодної весни і поганого розвитку листків рослин вносять азотні добрива в кількості 25–30 кг/га [105].

Внесення фосфорно-калійних добрив на торфовому ґрунті забезпечує високі врожаї зерна озимого жита, а також добрі і середні показники хлібопекарської якості (табл. 73).

На торфових ґрунтах при підсиханні торфу посіви коткують, щоб запобігти вилягання і випиранню рослин.

У фазі кушіння проти бур'янів вносять гербіциди: амінну сіль 2,4-Д – 0,6–1,0, бутиловий ефір – 0,3–0,4 кг/га, діален – 0,75–1 кг/га, базагран – 1–1,9 кг/га. Для боротьби з поляганням одночасно з гербіцидами на посівах озимої пшениці використовують тур у дозі 4–5 кг/га разом з мідним купоросом – 1 кг/га, а на посівах озимого жита – кампозан у фазі стрілкування в дозі – норми пестицидів подано за діючою речовиною 1–1,4 кг/га, який розчиняють в 300–400 л води.

На посівах озимих зернових уражають кореневими гнилями, бурою іржею, борошнистою росою і септоріозом. Тому при появі захворювань посіви слід обприскувати 25 % розчином тілта (0,125 кг/га) або 50 % розчином фундозолу (0,15–0,3 кг/га).

Таблиця 73 – Вплив добрив на хлібопекарські якості зерна озимого жита на торфовому ґрунті (за П. С. Теслюк, М. Є. Бодун, 1973)

Дози добрив	Роки	Об'ємний вихід хліба, мл	Зовнішній вигляд хліба, балів	Колір м'якуша, балів	Пористість, балів	Стан м'якуша	Загальна технологічна оцінка
Без добрив	1969	310	4,0	3,0	4,0	добрий	добра
	1970	310	4,0	3,0	3,0	задовільний	середня
Р ₆₀	1969	300	4,0	3,0	4,0	добрий	добра
	1970	300	3,5	3,0	3,5	добрий	середня
К ₉₀	1969	310	4,0	3,0	3,0	задовільний	вище середньої
	1970	310	4,0	3,0	3,5	задовільний	середня
Р ₆₀ К ₉₀	1969	310	4,0	3,0	4,0	добрий	добра
	1970	317	4,0	3,5	3,5	добрий	добра
Р ₆₀ К ₁₂₀	1969	310	4,0	3,5	4,5	відмінний	добра
	1970	317	3,5	3,0	3,5	задовільний	вище середньої

Залежно від погодніх умов і забур'яненості збирають озиме жито як роздільно (воскова стиглість), так і прямим комбайнуванням при повній стиглості зерна.

Ячмінь ярий краще вдається на дерново-підзолистих суглинкових, супіщаних, дернових, мулуватоболотних, середньо- і добрерозкладених торфовищах і торфоболотних ґрунтах. Підґрунтові

води при сівбі повинні залягати не вище 50 см від поверхні ґрунту, а на кінець вегетації – на 80–90 см.

Ячмінь ярий найкраще росте і розвивається на окультурених, добре розкладених торфових і оторфованих ґрунтах з рН сольової витяжки 5,0. Врожай зерна в зоні Полісся може доходити до 20–40 ц/га і більше.

Насіння починає проростати при температурі 1–2° (оптимальна – 15–20°). Після сходів чутливий до весняних приморозків (нижче – 4–5°). Тому висівати його слід на 5–6 днів пізніше вівса [105].

У сівозміні ячмінь розміщують після коренеплодів, картоплі, кормових бобів, кукурудзи на силос. Після багаторічних трав ячмінь дуже зріджується від пошкодження дротяниками.

Основний обробіток під ярий ячмінь після силосних культур і однорічних трав включає лущення та оранку на зяб. Лущення проводять так, як і під озимі культури. Обробіток після просапних, які збирають у другій половині вересня та пізніше, починають із зяблевої оранки на глибину 22–25 см, а на площах, чистих від бур'янів, обмежуються поверхневим обробітком.

На Сарненській науково-дослідній станції встановлено, що найвищий урожай ячменю та вівса можна одержати при заміні оранки дискуванням (табл. 74).

Таблиця 74 – Вплив різних способів основного обробітку торфовища на врожай ярих зернових культур, ц/га

Способи основного обробітку	Ячмінь	Овес
Оранка плугом на глибину 30–35 см з оборотом пласта	22,6	26,1
Дискування (без оранки)	27,5	29,0
Дискування + оранка на глибину 30–35 см з оборотом пласта	24,8	27,6

При визначенні способу та глибини обробітку під ярі зернові необхідно враховувати ступінь розкладу та осушення торфовищ. Основний обробіток недостатньо осушених торфовищ проводиться з метою створення глибокого орного шару – орють на глибину 30–35 см. За даними Сарненської науково-дослідної станції, глибока зяблева оранка торфовищ низького ступеня осушення порівняно з оранкою на глибину 20–25 см підвищує врожай ячменю і вівса відповідно на 5,6 і 2,6 ц/га. На інтенсивно осушених масивах восени ґрунт орють на глибину 20–22 см і дискують, а в окремих випадках – лише дискують і одночасно боронують.

Про вплив основного обробітку і ступеня осушення торфового ґрунту на врожай зернових культур можна судити із даних таблиці 75.

Таблиця 75 – Вплив способів основного обробітку ґрунту залежно від ступеня осушення торфовищ на врожай зернових культур, ц/га (дані Сарненської науково-дослідної станції по освоєнню боліт)

Культура	Нормально осушені		Недостатньо осушені	
	зяблева оранка на 30–35 см	дискування в два сліди	зяблева оранка на 30–35 см	дискування в два сліди
Жито озиме	23,2	25,8	21,4	20,1
Ячмінь	23,7	29,1	24,9	23,7
Овес	24,1	26,9	24,9	22,6

Отже, на нормально осушених торфовищах при підготовці площ оранка не має переваги перед дискуванням.

Залежно від забур'яненості полів і рівня ґрунтових вод основний обробіток під ячмінь буде різним. На добре осушених ґрунтах при наявності чистих попередників можна провести лише дискування, а при значному забур'яненості краще застосовувати мілку оранку на 18–20 см з осіннім дискуванням скиби. На недостатньо осушених площах також провести оранку з доведенням її глибини до

30–35 см. При цьому поле дискувати лише весною, коли ґрунт розтане на 12–15 см [106].

Передпосівний обробіток ґрунту на торфових ґрунтах необхідно розпочинати при відтаванні ґрунту на глибину 6–8 см. Проводять дискування, вирівнювання, передпосівне дискування і коткування. Якщо площі підготовлені восени, достатньо лише двох-трьох боронувань у міру проростання бур'янів і передпосівного коткування. Важливий захід – передпосівне і післяпосівне коткування, яке застосовують з урахуванням вологості ґрунту. Якщо торф сухий, коткування повинно бути інтенсивнішим; на перезволожених площах післяпосівне коткування недоцільне.

Оптимальна норма мінеральних добрив на мінеральних осушених ґрунтах $N_{60}P_{60}K_{60}$ і на торфових $P_{45}K_{90-120}$ з внесенням через кожних 2–3 роки мідних добрив [112].

Сіяти ячмінь вузькорядним способом з нормою висіву на добре розкладених торфах 3,5–4,0 млн/га схожих насінин (120–140 кг/га).

Для боротьби з бур'янами у фазі куціння злаків застосовують амінну сіль 2,4-Д – 0,6–1,0 кг/га. Проти гельмінтоспориозу, іржі, борошнистої роси застосовують цинеб – 2,4–3,2 кг/га, байлетон – 0,45, тілт – 0,125 кг/га.

Збирають урожай роздільним способом з висотою зрізу 20–25 см.

Овес менш чутливий до ґрунтових умов, тому його можна вирощувати на всіх осушених землях. Культура овес на торфових землях найбільш поширена і надійна. Цьому сприяє невибагливість його до родючості ґрунту і температурних умов. Він вирощується на зерно, зелену масу і сіно, основний компонент в кормових сумішках з викою, горохом, люпином, кукурудзою тощо. Врожай зерна при високій культурі землеробства становлять 25–30 ц/га і більше, а зеленої маси – 200–300 ц/га [106, 110].

Висівається овес в сівозміні після багаторічних трав, озимих зернових, просапних. Добре йде першою культурою в роки освоєння і при залуженні боліт як покривна культура.

Основний обробіток після багаторічних трав складається з дискування дернини і наступної оранки на 25–27 см з інтервалом 1,5–2 тижні. Після зернових і зернобобових культур при сильному їх забур'яненні зразу ж після збирання стерню злушують на 6–8 см. Коткують, а при масовій появі бур'янів через 10–15 днів проводять повторне лушення на 10–12 см і глибоку оранку на 28–30 см. При розміщенні вівса після просапних оранку можна замінити дискуванням. Чисті від бур'янів добре осушені поля під посів вівса можна готувати восени.

Передпосівний обробіток ґрунту на торфових осушених землях необхідно розпочинати при відтаванні ґрунту на глибину 6–8 см.

Проводять дискування, вирівнювання, передпосівне дискування і коткування, причому вагу котків необхідно регулювати залежно від вологості ґрунту [142].

Овес добре реагує на внесення добрив. На мінеральних ґрунтах – $N_{45}P_{45}K_{45}$, а на торфових – оптимальна доза фосфорних – P_{45-60} , калійних – K_{60-120} і мідних – 25 кг/га мідного купоросу. Вносити їх слід під передпосівне дискування [106].

Однак, потрібно відмітити, що найкращим добривом під зернові, зокрема, під ярі зернові, в тому числі овес є суперфосфат (табл. 76). Як встановлено на Сарненській науково-дослідній станції врожай вівса удобрених ним становив 25,8 ц/га зерна, що більше на 0,7 ц/га в порівнянні з врожаєм проса [180].

Проте на ґрунтах з підвищеною кислотністю і при осінньому внесенні під ярі зернові фосфоритне борошно не поступається ефективністю суперфосфатові [162, 167].

З калійних добрив для основного внесення кращими є хлористий калій, калійні солі, калій магnezія і сірчано-кислий калій.

Таблиця 76 – Вплив способів внесення гранульованого суперфосфату на врожай зернових культур, ц/га

Культура	Внесено (Р ₆₀) під		Середнє
	культивувацію	дискування	
Жито озиме	25,0	22,5	23,7
Овес	25,8	23,1	24,2
Просо	23,2	20,9	22,0

Для забезпечення високих урожаїв, крім азоту, фосфору, калію та інших елементів мінерального живлення необхідно вносити мідні мікродобрива. Вони активізують дихання рослин, збільшують вміст білка, стримують старіння рослин, підвищують холодостійкість і стійкість до вилягання. Незважаючи на те, що міді в рослинах дуже мало, вона, будучи мікродобривом сильної фізіологічної дії за своїм значенням не поступається. Зернові виносять її з гектара лише 40–60 г, а високі врожаї на торфовищах здебільшого забезпечують не фосфорно-калійні добрива, а внесені на їх фоні мікродобрива [156].

Відомо, що мідь бере участь в азотному обміні, тому при обмеженій кількості азоту нестача її в меншій мірі позначається на рості і розвитку рослини, ніж при нормальному або посиленому азотному живленні. Проте ефективність залежить в основному від його вмісту в ґрунті та реакції ґрунтового розчину. Найдоступніша мідь для рослин при слабокислій реакції, яка посилює її рухомість в ґрунті. Карбонатні торфовища мають більші запаси міді в порівнянні із слабокислими, але міститься вона тут у менш доступній для рослин формі. Тому нестача її на карбонатних ґрунтах відчувається сильніше.

Так, на кислих і слабокислих ефективність міді проявляється при 3 мг, на карбонатних – 6–7 мг на 1 кг ґрунту. Органічна речовина ґрунту, з однієї сторони зв'язує мідь у комплексні сполуки, більшість яких нерозчинні, і мідь, що входить до їх складу, недоступна для рослин, а з другого – підвищує потребу в ній рослин, збільшуючи їх азотне живлення. Тому на ґрунтах, багатих органічною речовиною,

тобто торфовищах і спостерігається в найбільшій мірі нестача міді. Крім того, об'ємна маса торфових ґрунтів в 6–10 разів менша, ніж мінеральних, і однакова кількість міді знаходиться в більшому об'ємі [13, 167, 175]. Коренева ж система на торфовищах розміщується в меншому об'ємі ґрунту, ніж на мінеральних, і тому має малу можливість для її засвоєння. А до того ж коренева система різних культур неоднаково засвоює рухомі форми міді з ґрунту. За чутливістю до неї культури поділяються на чотири групи. До першої належать ті, які найсильніше реагують і в багатьох випадках одержання врожаїв без застосування цього елемента на торфовищах неможливе – яра і озима пшениця, ячмінь і овес. До четвертої – жито озиме, яке переважно не реагує на внесення мідних добрив. Друга і третя групи – рослини, що в меншій мірі реагують на внесення міді – цукрові буряки, кукурудза, тимофіївка на насіння, кормові і столові буряки, морква.

Висівають овес дуже рано весною. Найкращі врожаї він забезпечує при сівбі по таломерзлому ґрунті (перша декада квітня). При недостатньому осушенні строки сівби припадають на другу половину квітня. Спосіб сівби вузькорядний з глибиною загортання 2–3 см. Норма висіву на зерно – 3,5 млн схожих насінин (100–125 кг/га), а за холодної весни – 4,5 млн (140–150 кг/га). При вирощуванні на зелений корм норму висіву вівса необхідно збільшити до 150–160 кг/га, а в сумішках з іншими культурами зменшити до 80–90 кг/га [106, 110, 112].

Заходи по догляду вівса складаються з коткування ґрунту після сівби і боротьби з бур'янами. З гербіцидів вносять натрієву сіль 2,4-Д – 1,5 кг/га, амінну сіль 2,4-Д – 0,8–1,0 кг/га в діючих речовинах. Проти вилягання в фазі кущення вносять ТУР – 4–6 кг/га.

Прямим комбайнуванням овес збирають при повній стиглості зерна з вмістом вологи 17–18 %. Роздільне збирання при восковій стиглості допустиме лише при стійкій сонячній погоді.

Льон-довгунець. Для вирощування льону найбільш придатні осушені мінеральні землі, представлені дерновими, дерново-підзолистими ґрунтами різного гранулометричного складу, дерново-болотними і торфоболотними та забезпечені регулюванням вологи через відкриту мережу з шлюзами та кротовим дренажем. Під час сівби підґрунтові води повинні бути на рівні 80–100 см від поверхні ґрунту. Непридатні для льону землі, які містять більше 4 мг закисного заліза на 1 кг сухого ґрунту. Кращі попередники – зернові, що йдуть по пласту багаторічних трав, або угноєні просапні культури. Після зернових попередників льон менше вилягає, стеблостій вирівняний [110, 116, 130, 167].

Основний обробіток ґрунту залежить від ступеня його оглеєності. В цих умовах завдання полягає в зниженні щільності оглеєних горизонтів, забезпеченні нормального зволоження і аерації ґрунту. Обробіток повинен бути агроеліоративний. Тому необхідно застосовувати глибоке розпушення, щільювання, кротування. На системах з гончарним дренажем агроеліоративні обробітки проводять впоперек дрен.

Відразу після збирання попередника луцать стерню. При проростанні бур'янів поле орють на глибину залягання гумусового горизонту, але не глибше 16–18 см, після чого проводять 2–3 культивації з боронуванням на глибину 5–7 см за напівпаровим типом.

Передпосівний обробіток забезпечує вирівняність поля, розпушення ґрунту на глибину 3–4 см та його ущільнення. При першій можливості необхідно провести весняне боронування, потім культивацію на глибину 4 см з вирівнюючими засобами.

Особливістю живлення льону-довгунця на торфовищах є те, що ця культура не переносить великої кількості азоту, якого буває забагато в давно освоєному торфовому ґрунті, особливо після просапних культур. Від надлишку азоту льонові рослини зменшують

вміст волокна та його міцність, швидко вилягають, внаслідок чого знижується врожай [202, 216, 218, 227].

Для створення нормальних умов азотного живлення льону-довгунця його слід розміщати першою культурою після цілини, або після пласту багаторічних трав. Другим заходом проти створення надлишку азоту в торфовому ґрунті є оптимальне для льону зволоження торфовища. При сівбі рівень ґрунтової води повинен становити 40–60 см, під час цвітіння – 60–80 см, а під час дозрівання – 80–100 см від поверхні ґрунту. Третім заходом для створення оптимальних умов азотного живлення льону є сівба його в надранні строки по мерзлоталому торфовищу. Найкраще висівати його, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 5–6°C. На Поліссі це найчастіше буває у другій декаді квітня. На торфових осушених ґрунтах із мінеральних добрив під льон вносять $K_{90-120}P_{60}$ в тому числі в рядки при сівбі P_{10} .

Потреба льону в фосфорі на торфовищах значно менша, ніж у калії, особливо там, де торф містить в собі вавіаніт. Волинською обласною сільськогосподарською дослідною станцією вивчалось застосування доз і співвідношень мінеральних добрив на низинних слаборозкладених торфовищах (табл. 77).

В системі удобрення льону на мінеральних ґрунтах особливо важливим є правильне застосування азотних добрив. Азот повинен бути збалансованим з фосфором і калієм.

На дерново-підзолистих ґрунтах норма азоту становить до 40 кг/га при співвідношенні азоту, фосфору і калію 1:2:3.

Калійні добрива вносять восени під останню культивуацію, переважну більшість фосфорних – також восени, а частину (40–50 кг/га суперфосфату) – у рядки під час сівби, азотні у формі аміачної селітри навесні під передпосівний обробіток.

Льон сіяти одночасно з ранніми зерновими. Норма висіву залежить від сортів та родючості ґрунту, зокрема, районованих –

25–27 млн схожих насінин на 1 га при 100 %-й господарській придатності.

На посівах льону після зливових дощів на мінеральних землях утворюється кірка. Їх руйнують ротаційними мотиками, легкими бородами або ребристими мотиками. Поле обробляють упоперек рядків.

При появі льонових блішок посіви обробляють метафосом (0,12–0,2 кг/га). Проти бур'янів застосовують хімічне прополювання посівів. Використовують гербіциди 2М-4Х натрієва сіль (0,7–1 кг/га) і базагран 48 %-й (1,4–2 кг/га) при висоті рослин 4–10 см.

Таблиця 77 – Вплив доз і співвідношень мінеральних добрив на урожай і якість льонопродукції на осушених торфовищах

Дози мінеральн их добрив, кг/га діючої речовини	На низинних слаборозкла- дених торфовищах, сорт Т-10, 1965–1967 рр.				На заплавлених торфовищах, сорт Світоч, 1961–1962 рр.			
	урожай, ц/га			серед- ній номер довго- го во- локна	урожай, ц/га			серед- ній номер довго- го во- локна
	насін- ня	волокна			насін- ня	волокна		
		всього	в т. ч. дов- гого			всього	в т. ч. дов- гого	
Без добрив	1,7	5,7	3,6	12	3,2	5,0	3,3	12
P ₆₀	2,1	6,9	4,5	14	4,2	7,9	5,5	13
K ₁₂₀	2,3	8,5	6,3	15	—	—	—	—
P ₆₀ K ₉₀	2,6	9,4	6,6	16	5,5	9,5	6,7	14
P ₆₀ K ₁₂₀	2,9	10,7	6,2	16	5,6	11,0	7,8	14
P ₆₀ K ₁₅₀	3,2	11,4	9,0	17	5,8	11,0	7,8	14
P ₆₀ K ₁₈₀	3,8	11,8	9,3	18	5,7	11,0	7,6	14
P ₄₅ K ₁₂₀	2,7	9,7	7,4	16	—	—	—	—
P ₆₀ K ₁₂₀	3,0	11,3	8,7	16	—	—	—	—
P ₉₀ K ₁₂₀	3,1	11,7	8,9	17	—	—	—	—
N ₁₅ P ₆₀ K ₁₂₀	2,7	10,1	7,4	16	—	—	—	—

Із даних цієї таблиці видно, що застосування калійних добрив краще діє на урожай і якість волокна, ніж фосфоритних, проте найефективнішим є сумісне внесення двох видів добрив. Застосування азотних добрив навіть у невеликій дозі (15 кг/га діючої речовини) негативно впливає на урожай і якість волокна.

Картопля найкраще росте на пухких добре розпушених ґрунтах. Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах. Для вирощування насіння добре підходять окультурені торфовища [210, 227].

Картопля на торфах – високопродуктивна культура. Під неї найкраще відводити староорні низинні торфові ґрунти. Вона є доброю першою культурою при первинному освоєнні боліт. Найкраще росте при слабо кислій і нейтральній реакції ґрунтового розчину.

У сівозміні картоплю розміщувати після багаторічних трав, просапних культур, озимих зернових і бобово-вівсяних сумішок. При розміщенні після багаторічних трав застосовується попереднє дискування дернини, а через 1–1,5 тижня – зяблева оранка на глибину 27–30 см. Після однорічних травосумішок і зернових провести 2-разове дискування з розривом в часі і зяблеву оранку на 25–27 см [175].

При весняній підготовці ґрунту до садіння для знищення бур'янів застосовувати 2–3 дискових культиваций, під останню внести добрива і площу закоткувати [175].

Численні дослідження і, зокрема, дослідями Сарненської науково-дослідної станції доведено, що коткування позитивно сприяє на врожайність картоплі залежно від рівня підґрунтових вод у торфовому ґрунті [217, 218].

Дослідженнями доведено, що коткування відновлює розірваний оранкою капілярний зв'язок орного з підорним шаром, вирівнює поверхню поля, сприяє кращому загортанню насіння (особливо

дрібного) в ґрунті. Коткування торфовоболотного ґрунту має винятково важливе значення. Пов'язано це з тим, що торф складений з органічної маси, яка має дуже високу загальну пористість (90–95 %). Загальна пористість верхнього гумусового шару дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних ґрунтів становить 50–54 %. Тому коткування торфоболотних ґрунтів спрямоване насамперед на ущільнення ґрунту, відновлення капілярного зв'язку орного з підорним шаром, збільшення вмісту твердої фази в орному шарі, посилення (чи послаблення) надходження води по капілярах в орний шар [117]. Отже, коткування ґрунту необхідно проводити обережно. Перш за все необхідно встановити, які процеси відбуватимуться в закоткованому і незакоткованому ґрунті. Коток ущільнює ґрунт, а це сприяє кращому надходженню води з нижніх вологих шарів ґрунту в орний шар. На добре осушених чи слабо розкладених торфах, на недостатньо осушених – навпаки, призводить до перезволоження орного шару, зменшення аерації, біохімічних процесів і урожаю (табл. 78).

Таблиця 78 – Вплив коткування ґрунту на врожайність картоплі, ц/га

Варіанти дослідів	Середньорічний рівень підґрунтових вод			
	40	50	65	80
Без коткування (контроль)	126	148	149	242
Коткування перед садінням	98	146	170	257
Коткування після садіння	78	145	166	268
Коткування перед і після садіння	64	140	183	273

При вирощуванні картоплі важливу роль відіграють застосування фосфорно-калійні добрива. Вважають, що на староорних торфовищах необхідно вносити фосфорні (P_{45-60}) і калійні ($K_{120-150}$) добрива, а на новоосвоюваних і недостатньо осушених норму

фосфору потрібно збільшити до 60 кг/га, а калію навіть до 240 кг/га [175].

Для прискорення появи сходів картоплі доцільно пророщувати бульби це на холодних торфових ґрунтах забезпечує позитивні наслідки. Для цього бульби призначені для садіння, засипають тонким шаром в сухому приміщенні, або навіть на відкритому повітрі за 1,5–2 тижні до посадки. Найкращі насінєві бульби, коли вони вирівняні, не різані, вагою 50–60 г, як виняток, при наявності крупних бульб, в день садіння їх ріжуть надвоє і обов'язково обробляють розчином ТМТД. На гектар площі при машинному садінні потрібно 3,5–4,0 т бульб [236, 237, 238, 239].

Строки садіння картоплі на торфах трохи пізніші (на 8–10 днів) і припадають на кінець квітня – першу декаду травня, коли ґрунт на глибині 8–10 см прогрівається до 7–8°C. Спосіб садіння – широкорядний з шириною міжрядь 60–70 см і густотою витку 25–30 см і глибина посадки бульб – 8–10 см. При машинному садінні бульб розміщуються в гребні на 4–5 см нижче поверхні ґрунту. Кількість кущів на кормовій цілі – не менше 50–60 см, а на насіння – 60–70 тис./га.

Догляд за посівами складається з боронування, розпушування міжрядь і хімічної боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками. Для знищення бур'янів ефективними є ґрунтові гербіциди – прометрин (1,5–2,0 кг/га д. р.), лінурон (2,0–3,0 кг/га), арезин, внесені до появи сходів картоплі.

У боротьбі з колорадським жуком і фітофторозом необхідно провести не менше двох комплексних обприскувань сумішкою інсектицидів і фунгіцидів. Проти фітофторозу потрібно ще додаткові обприскування фунгіцидами. Проти колорадського жука застосовувати 65 %-ний поліхлорпінен (1–3 кг/га діючої речовини), 80 %-ний хлорофос (1,5 кг/га) та інші, а проти фітофторозу – ценеб

(2 кг/га), купрозон (2,5 кг/га), 0,2 %-ний розчин мідного купоросу або бордоської рідини.

Збирати картоплю з початком відмирання бадилля. Для ранніх сортів цей строк припадає на першу половину серпня, середніх – на початку вересня. Закінчити збирання врожаєм до початку заморозків.

Кукурудза – основна силосна культура. За врожайністю силосної маси вона перевищує майже всі кормові культури. Кукурудза, як просапна культура має важливе агротехнічне значення.

Кукурудза – теплолюбива культура. Високі врожаї вона дає на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусним горизонтом середньовимоглива до родючості ґрунту [45, 65, 85, 176].

Кукурудзу випошують на окультурених площах з добре та середньо розкладеному торфї і відрегульованим водним режимом. Кращим гібридом на осушених торфовищах є Буковинський-ЗТВ, а також суміш його з сортом Одеська-10 у співвідношенні 1:1. Для підвищення продуктивності та покращення якості урожаю на слабо забур'янених торфових ґрунтах застосовують сумісні посіви кукурудзи з соєю та соняшником.

Найвищі врожаї силосної маси кукурудзи на осушених торфовищах можна одержати при розміщенні її після картоплі, бобових культур та за повторного її вирощування на протязі 2–3 років. Сумісні посіви кукурудзи з соєю та соняшником можна розміщати після проміжної культури – озимого жита на зелений корм, вносячи при цьому підвищені дози мінеральних добрив [96, 98, 129, 162].

Обробіток ґрунту під кукурудзу проводять залежно від стану ґрунту та попередника. На осушених торфовищах, де рівні ґрунтових вод за вегетацією не опускаються нижче 85–90 см, незалежно від попередників проводять зяблеву оранку на глибину 25–27 см. Після просапних попередників на окультурених, добре розкладених торфовищах з відрегульованим водним режимом замість зяблевої оранки проводять осінній поверхневий обробіток – дискування на

глибину 10–12 см. При розміщенні чистих посівів кукурудзи після проміжних культур – озимого жита на зелений корм – рослинні рештки жита знищують дискування ґрунту в два сліди на глибину 10–12 см.

Навесні після внесення добрив проводиться передпосівний обробіток ґрунту з застосуванням одного-двохразового дискування важкими дисковими боронами. Слідом за дискуванням проводять прикочування ґрунту важкими водоналивними котками, які в залежності від ступеня зволоженості ґрунту або повністю наповнюють водою (сухий ґрунт), або зовсім не заповнюють водою (за сильно зволоженому ґрунті). Під останній передпосівний обробіток ґрунту на забур'яненних площах вносять в відповідних дозах гербіциди ґрунтової дії.

Оптимальна доза мінеральних добрив є $P_{60-90}K_{120-150}$, в тому числі P_{10-15} в рядки при сівбі.

Аналогічні результати досліджень вивчали вплив фосфорно-калійних добрив на кукурудзу отримано в УНДІЗ на слабо кислих торфових ґрунтах (табл. 79).

Таблиця 79 – Вплив мінеральних добрив на врожай кукурудзи на новоосвоюваних торфових ґрунтах, ц/га (середнє за 3 роки)

Доза добрив	Врожай зеленої маси	Приріст
Без добрив	227,0	–
$P_{45}K_{120}$	441,0	214,0
$P_{45}K_{150}$	477,0	250,0
$P_{60}K_{120}$	465,0	238,0
$P_{60}K_{120}N_{20}$	447,0	220,0
$P_{45}K_{120} N_{30}$	–	–

Як видно з даних цієї таблиці, що удобрення кукурудзи на новоосвоєних торфовищах азотними добривами на фоні фосфорно-

калійних виявилось неефективним, а кращими дозами фосфорно-калійних добрив $P_{45}K_{150}$.

Узагальнення даних науково-дослідних установ свідчать, що на середньо окультурених торфових ґрунтах під кукурудзу потрібно вносити мінеральні добрива в дозі $P_{45-60}K_{120-150}$. Найкращою формою фосфору для торфових ґрунтів, за даними УНДІЗ і Сарненської дослідної станції, Українського науково-дослідного інституту гідротехніки і меліорації є суперфосфат звичайний та подвійний.

Вміст доступних для рослин форм фосфатів збільшується в міру окультурення торфовищ. Крім того, фосфорні добрива значно менше вимиваються з ґрунту і можуть нагромаджуватися в ньому. Тому на окультурених торфовищах, де щороку вносили фосфорні добрива, дозу їх відповідно до окультурених торфовищ можна зменшувати на 25–30 % проти рекомендованої.

При плануванні урожаїв вище 500 ц/га кукурудзи зеленої маси дози добрив повинні бути вищими. При цьому на кожні 100 кг/га зеленої маси кукурудзи необхідно вносити по 12–15 кг/га фосфору і 25–30 кг/га калію в діючій речовині. В холодні затяжні дні весни, а також на сильно мінералізованих торфовищах ефективне внесення невисоких доз азотних добрив – N_{15-20} .

Дослідженнями багатьох науковців встановлено, що ефективність мідних добрив змінюється залежно від вмісту карбонатів кальцію в ґрунті.

Вносять мідні добрива раз на три-чотири роки у формі піритного недогарку (5–6 ц/га), а ще краще – мідного купоросу (25–30 кг/га), який доступний для рослин.

Строки сівби кукурудзи визначаються інтенсивністю прогрівання ґрунту та фізичним станом ґрунту. Останнє забезпечується своєчасним передпосівним обробітком ґрунту. Сіють кукурудзу коли температура ґрунту на глибині 10 см становитиме 11–12°C. Для умов Лісостепу такий період на осушених торфовищах в

більшості років настає першій-другій декаді травня, на Поліссі – в другій половині травня. Спосіб сівби кукурудзи на силос – пунктирний з міжряддями 70 або 60 см. Густота насадження – 120–130 тис. рослин на 1 га з відстанню між рослинами 8–10 см. Глибина загортання насіння – 3–4 см, а на сухому ґрунті 5–6 см. Норма висіву насіння кукурудзи в чистих посівах – 40–50 кг/га, а сумісних – 30–35 кг/га, сої – 25–30, соняшника – 15–20 кг/га схожого насіння [167, 168, 219].

Догляд за посівами полягає головним чином в знищенні бур'янів з допомогою агротехнічних та хімічних заходів. Застосування гербіциду фронтьєр 500, 90 % – обприскування ґрунту до посіву – 1–1,7 кг/га д. р., або харнес – 1,5–3,0 кг/га – до появи сходів.

Боронування посівів можливе, як виняток на сильно забур'янених площах і на площах з добре розкладеним торфом.

Обов'язковий прийом після сівби кукурудзи на торфовищах – коткування важкими водоналивними котками, яке створює оптимальний водо-повітряний і тепловий режими ґрунту на період проростання насіння і забезпечує дружні сходи.

Кормові буряки. Для вирощування кормових буряків придатні всі ґрунтові відміни осушених земель, за винятком дерново-підзолистих глейових піщаних та супіщаних з невідрегульованим водним режимом та торфоболотних слабо розкладених ґрунтів. Норма осушення торфоболотних ґрунтів така: 50–60 см при сівбі і 80–100 см за період вегетації на осушених мінеральних ґрунтах – відповідно – 60–65 і 70–75 см.

Кращі попередники на торфових ґрунтах – картопля, кукурудза на силос, інші просапні культури на осушених мінеральних землях – озимі та ярі зернові, картопля [128, 236, 237].

Основний обробіток ґрунту на торфовищах складається з дискування попередника на глибину 10–12 см. На мінеральних осушених землях проводять оранку на глибину 22–25 см.

Передпосівний обробіток на торфовищах полягає в дворазовому дискуванні навесні 10–12 см з одночасним боронуванням, або шлейфованням, після чого коткують. На мінеральних ґрунтах застосовують дві культивачії з боронуванням на 5–6 см. Глибина передпосівної культивачії 3–4 см, потім проводять коткування.

Про ефективність прийомів основного обробітку (табл. 80) на осушеному торфовому ґрунті свідчать результати досліджень А. К. Шиповського (1979).

Таблиця 80 – Вплив прийомів основного обробітку торфового ґрунту на урожай кормових буряків (за даними А. К. Шиповського, 1979)

Спосіб обробітку	Глибина, см	Кормові буряки, ц/га	
		урожай	приріст
Дискування в два сліди	10–15	629	–
Оранка	18–22	698	69
Те ж саме	30–35	695	66

Із даних цієї таблиці видно, що вирощування кормових буряків після дискування у два сліди на глибину 10–15 см був урожай нижчий на 69 ц/га, ніж після оранки на 18–22 см.

На глибоких торфовищах кормові буряки найкраще розміщати після просапних. Восени проводити глибоку зяблеву оранку на 25–30 см, а на полях, де різко виражений підорний шар нерозкладеного торфу доцільно застосовувати ґрунтопоглиблювачі. Навесні – дискування на повну глибину та прикочування [215, 229, 226].

Із добрив рекомендується вносити $P_{45-90}K_{120-150}$ як основне, в тому числі в рядки при сівбі у формі гранульованого суперфосфату – P_{15-20} . Азотні добрива вносити недоцільно. Буряки – солестійка культура. На торфовищах, що не заливаються повеневими водами, ефективний мідний купорос – 25 кг/га, якщо його не вносили в попередні роки. Орієнтовні строки сівби – це період, коли ґрунт на

глибині 10 см прогрівається до 6–8°, в більшості районів – це кінець квітня – початок травня [194, 200, 202, 206].

Кормові буряки на торфових ґрунтах сіють широкорядним способом з міжряддями 60–70 см. Міжряддя шириною 45 см допустимі на мінеральних землях, де гичка наростає слабо. Норма висіву – 12–14 кг/га. Густота рослин на час збирання повинна становити 80–90 тис., тобто 5–6 рослин на 1 м рядка.

Після сівби на торфовищах проводять коткування гладкими водоналивними котками. Боронувати сходи можна лише на добрерозкладених торфовищах та на дуже забур'янених мінеральних ґрунтах [207].

Для прорідження буряків застосовують вздовжрядні проріджувачі у фазі 1–2 пари справжніх листочків, лишаючи букети. До сходів кормових буряків проти бур'янів використовують ленацил (1–1,5 кг/га), а з появою першої пари справжніх листків – бетанал (0,8–1 кг/га). Тоді ж проводять неглибоке розпушення міжрядь (шаровку). Протягом вегетації здійснюють 2–3 міжрядних обробітків. Глибина першого – 8–10, а останнього (перед змиканням рядків) – 12–16 см.

Для проведення першого розпушення – найкраще використовувати фрезерні культиватори. Після проривання і перевірки рослин розпушують міжряддя культиваторами з долотоподібними лапами [225, 235].

Починають збирати буряки в жовтні. При механізованому збиранні спочатку скошують гичку машинами КИР-1,5Б, а потім збирають корені комбайном ККГ-1,4, який одночасно навантажує їх у транспортні засоби. Зібрані корені можна складати на полі в бурти. Укриття їх торфом надійно зберігає корені свіжими до весни.

Боби кормові добре ростуть на осушених торфовищах, дернових, темно-сірих, лучних і карбонатних ґрунтах. Сходи легко переносять незначні весняні приморозки (до –3–5°C). В умовах

західного Полісся врожай зерна може досягати 27–35 ц/га і зеленої маси – 380–450 ц/га. Боби в сівозміні розмішують на родючих і чистих від бур'янів полях. Кращі попередники – картопля, коренеплоди, силосні культури, жито по обороту пласта трав.

Найбільш придатними сортами є Пікуловицькі 1, Банилівські, Коричневі, Хоростківські, Дрібнонасінні кормові, Аушра.

Вегетаційний період бобів – 115–130 днів. Кращим обробітком на торфах є зяблева оранка на 30–35 см з весняною розробкою скиби, з мінеральних – на глибини орного шару [96, 98, 176].

Висівають боби в ранні строки (кінець квітня – початок травня), коли ґрунт прогрівається до 2–4°C. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 45–60 см. При вирощуванні на насіння норма висіву – 330–350 тис. шт./га. Глибина загортання насіння на торфових ґрунтах – 6–8 і мінеральних – 5–7 см. Насіння перед посівом треба обробляти нітрагіном, особливо на ново освоюваних землях.

Догляд за посівами полягає у післяпосівному коткуванні, боронуванні до і після сходів та 2–3-разовому розпушуванні міжрядь. В період сходів посіви боронувати не слід. З хімічних препаратів в боротьбі з бур'янами добрі результати дає півот (0,5–1,0 л/га) вносити до посіву і під час вегетації, фронтьєр (1,1–1,7 л/га) та небурон (2 кг/га) – у фазі 4–5 листків.

Норми мінеральних добрив на торфових ґрунтах – $P_{45-60}K_{90-120}$. Вносити їх слід під передпосівну культивуацію весною, а на полях, що не затоплюються, восени. Норми добрив на мінеральних ґрунтах аналогічні звичайним польовим, за винятком, коли ґрунт слабозабезпечений поживними речовинами, тоді при посіві у рядки можна вносити N_{10-15} [99].

Починати збирання бобів при почорнінні нижніх бобиків, коли насіння стає твердим. За умов розтягнення дозрівання в фазі воскової стиглості застосовувати роздільне збирання.

Морква. Для вирощування моркви найбільш придатні осушені торфові ґрунти з середнім та глибоким шаром ґрунту, торфоболотні та муловато-болотні з рН сольової витяжки 5,0–6,5. На торфовищах з наносами піску, близьким заляганням глейового горизонту висівати моркву недоцільно. Оптимальний рівень підґрунтових вод під час сівби – сходи повинен становити 50–60 см, а в період вегетації – 80–110 см. Для забезпечення такого режиму моркву слід сіяти на площах, осушених гончарним або кротовим дренажем. При цьому вже на 3-й рік кротовий дренаж малоефективний, і тому нарізують його через два роки на третій [141, 146].

Найкращі попередники для моркви – картопля, однорічні трави. Можна розміщувати її після озимих зернових [6, 52].

Основний обробіток восени складається з луцення і оранки на глибину 22–25 см. На площах, де різко виражений підорний шар нерозкладеного торфу, застосовують ґрунтопоглиблювачі. Весняний обробіток складається з двох дискування ретельного вирівнювання поверхні ґрунту передпосівного дискування і коткування – передпосівного і післяпосівного.

Добрива вносять навесні під передпосівне дискування з розрахунку $P_{60-90}K_{150-180}$ як основне, в тому числі в рядки під час сівби у формі суперфосфату – P_{15-20} . Азотні добрива вносити недоцільно на торфових ґрунтах, якщо вони добре забезпечені поживними речовинами. Одночасно з основним удобренням необхідно вносити по 20–25 кг/га мідного купоросу.

Морква дуже позитивно реагує на внесення мінеральних добрив при вирощуванні її як на торфових, так і на мінеральних, про що свідчать результати досліджень О. Ю. Барабаша (1975) (табл. 81).

Із даних цієї таблиці видно, що внесення фосфорно-калійних або повного мінерального добрива збільшує врожай коренеплодів моркви на 30–110 ц/га в порівнянні до контролю без добрив. Крім того,

мінеральні добрива сприяють посиленню товарності коренеплодів моркви.

Таблиця 81 – Вплив мінеральних добрив на урожай і товарність моркви (середнє за 1967–1969 рр.)

Варіант досліджу	Урожай, ц/га	Приріст, ц/га	Товарність урожаю, %
Без добрив	456	–	82,0
N ₆₀	496	40	81,6
P ₆₀	492	36	86,2
K ₆₀	495	39	87,3
N ₆₀ P ₆₀	497	41	85,1
P ₆₀ K ₆₀	549	93	88,1
N ₆₀ K ₆₀	526	70	86,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	566	110	86,0

Моркву сіють у період, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається на 7–8°C. Здебільшого це припадає на другу половину квітня – до кінця першої декади травня. При надто ранніх строках сівби насіння довго не проростає, а площа заростає бур'янами.

Кращий спосіб сівби – широкосмуговий, з шириною смуг 18–20 см і відстанню між їх серединами 60 см, а також широкорядний з міжряддями 45–60 см. Широкосмуговий посів можна проводити льоновою сівалкою СУ-48. При цьому в сівалці залишають по 3 сошники підряд, а між ними знімають по 5 сошників. Використовують також овочеві сівалки.

Норма висіву насіння при широкосмуговому способі – 5–6, а при широкорядному – 2–3 кг/га, глибина загортання на 1,5–2 см. Для кращого висіву насіння моркви змішують з 10–15 кг суперфосфату [156, 162].

Якщо площі дуже забур'янені, під передпосівне дискування необхідно внести гербіцид стомп 3–6 л/га при обприскуванні ґрунту до

появи сходів, або ТХАН у дозі 16 кг/га та пропазин – 1,5–3 кг/га після сівби до появи сходів бур'янів у період утворення 1–2-х пар листочків вносять прометрин 1,5–2,5 кг/га. Обприскування здійснюють в теплу сонячну погоду. При потребі обробку повторюють.

Після появи сходів міжряддя розпушують фрезерними культиваторами ФПУ-4,2. Пізніше, коли починає червоніти коренеплід, міжряддя розпушують долотоподібними лапами (3–4 рази за вегетацію), перший раз на глибину 8–10, а наступні – на 14–16 см. При сівбі моркви з міжряддями 45 см обмежуються двома розпушуваннями, щоб не пошкоджувати гичку.

На посівах з шириною смуг 18–20 см і відстані між їх серединами 60 см для збирання моркви застосовують картоплекомбайн з пристосуванням ПУМ-2. Для цього попередньо скошують гичку. Доочищають, сортують і затарюють моркву на пункті ПСК-6. Якщо моркву висіяли з шириною смуги 10 см і відстанню між серединами смуг 45 см, застосовують комбайн ЕМ-11. Після механізованого збирання багато коренеплодів залишається в ґрунті, тому площу додатково боронують і збирають коренеплоди вручну.

Цукрові буряки на торфових ґрунтах вирощують переважно на корм худобі. Із всіх культур, що вирощуються на торфових ґрунтах, вони найбільш вимогливі до інтенсивного осушення ґрунту. Рівні ґрунтової води в середині вегетації повинні бути не вище 120 см від поверхні ґрунту.

Найкраще висівати буряки після просапних культур, зокрема після картоплі. Недопустимі буряки по буряках.

Обробіток ґрунту починають з глибокої зяблевої проводять дискування і прокочування. Цукрові буряки виносять з урожаєм велику кількість поживних речовин. Тому вони вимагають внесення високих доз мінеральних добрив. Рекомендується вносити високих

доз мінеральних добрив $P_{60-90}K_{120-150}$, в тому числі P_{15-20} – в рядки при сівбі [37, 62, 67, 188, 242].

Оптимальним строком сівби цукрових буряків є період, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягне 5–6°C, що в більшості буває в другій половині квітня.

Висівають буряки широкорядним способом з міжряддями 60 см при нормі висіву одноросткового насіння 20–25 штук схожого насіння на 1 погонний метр.

Догляд за посівами полягає в шаруванні міжрядь найкраще фрезерними культиваторами, букстуванні вздовжрядними проріджувачем, прориванні вручну одночасно з прополюванням, перевірці та дво- чи триразовому розпушуванню лапами. При чому перше розпушування проводиться на глибину 8–10 см, друге – на 10–12, третє – на 12–16 см. Проривають рослини при появі двох пар справжніх листочків через 17–18 см одна від одної з тим, щоб до збирання густина насадження становила 95–100 тис. рослин на гектарі.

Однорічні злакові бур'яни в посівах буряків знищують обробкою їх три хлорацетатом натрію, який вносять під передпосівну культивацію по 10 кг/га діючої речовини. Проти однорічних злакових бур'янів ефективні також роніт (5 кг/га) і тіллам, внесення якого супроводжується негайною зарубкою в ґрунт передпосівною культивацією чи дискуванням. При змішаному типі забур'янення вносять пірамін і ТХАН (3 + 6 кг/га) або ленацил з ТХАН (1 + 6 кг/га). Для ґрунтових гербіцидів може бути доповнена внесенням бетеналу (1,0–1,3 кг/га) в фазі 1–2 пар справжніх листочків.

На торфових ґрунтах цукрові буряки збирають на два-три тижні пізніше, ніж на суходолі. При цьому використовують машини для попереднього зрізування гички, яку також використовують на корм і механічне збирання коренів.

Столові буряки. На торфових ґрунтах поряд з прийнятою площею живлення 45 x 7–8 см чи 60 x 6–7 см застосовують широко

смужну сівбу з шириною смуги 20 см і встановленню між серединами смуг 60 см.

Підготовка ґрунту аналогічна, як і для моркви [201]. Гербіциди такі, як і на посівах моркви. Удобрення вносять в залежності від запланованої урожайності коренів в межах $K_{120-150}P_{60}$. Норму висіву установлюють в межах 12 кг/га таким способом, щоб обмежитись без основного проривання рослин, щоб густина насаджень на 1 погонний метр становила 14 рослин.

Після появи сходів проводиться шарівка міжрядь – бажано фрезерним культиватором, та прополуванням вручну з видаленням рослин в окремих загущених місцях. Протягом вегетації застосовується двох-трьох разове розпушення міжрядь долотоподібними лапами. Збирання урожаю починають у вересні до появи заморозків [96, 146].

Капуста пізня на осушених землях приміських господарств займає великі площі, тому вважається тут однією з основних культур. Кращі сорти – Амагар 611, Подарок 2500, Ювілейна 29. У виробництві капусту вирощують двома способами – розсадним і безрозсадним.

Найбільш придатні для капусти осушені торфові ґрунти з середнім та глибоким шаром торфу. Капуста вимоглива до наявності вологи в ґрунті [98, 99].

Найкраще розміщувати пізню капусту після просапних культур чи однорічних трав, можна також після жита, зібраного на зелений корм.

З метою запобігання розповсюдження кили не слід висівати капусту на одній площі раніше, ніж через шість років.

Обробіток ґрунту починається із зяблевої оранки на глибину 25–27 см або осіннього дискування. Навесні проводять дискування та прокочування ґрунту болотними котками, наповненими водою. Після сівби прокочують більш легким котком. На площах, де капуста вирощується розсадним способом навесні до посадки розсади

проводиться додаткове дискування ґрунту на 6–8 см. У випадках сухого ґрунту передпосівне прикочування проводять у два сліди. При висаджуванні розсади після жита на зелений корм ґрунт переорюють, обробляють дисковими бородами і коткують.

Добрива під капусту на торфових ґрунтах вносять з розрахунку $K_{120-180}P_{60-90}$ в залежності від наявності поживних речовин у ґрунті та урожайності, з них P_{15-20} – в рядки при сівбі. На площах з неглибоким шаром торфу, або сильномінералізованих та після жита на зелений корм потрібно вносити також азотні добрива – N_{45-60} перед дискуванням ґрунту, а при обробітку міжрядь у вигляді підживлення [96, 99, 147, 148].

При безрозсадному способі вирощування сівба насіння у відкритий ґрунт проводиться у другій декаді – другій половині квітня широкорядним способом з шириною міжрядь 60–70 см. В рядку після проривання рослин повинні бути через 30–35 см одна від одної. При формуванні густоти рослин доцільно застосовувати механізоване проріджування рядків – букетовання з послідуємим розбиранням букетів разом з прополюванням від бур'янів вручну.

Вирощування розсади пізньої капусти. Для забезпечення розсадою 10 га потрібно біля 1,0 га грядок. Під розсаду виділяють грядки на мінеральному ґрунті в місцях, закритих від вітрів. Площу добре удобрюють органічними – 60–80 т/га гною та мінеральними добривами $N_{70-85}P_{80}K_{120}$. Крім того, якщо потрібно, для посилення росту рослин вносять у вигляді підживлення – N_{45} .

Висівають насіння капусти 20–25 квітня овочевою сівалкою широко смужним способом з міжряддям 45 см при нормі висіву 10 кг/га.

Для знищення бур'янів та шкідників на грядках застосовують відповідні гербіциди та отрутохімікати [148].

Висаджують розсаду в кінці травня – на початку червня у свіжо оброблений ґрунт розсадосадильними машинами СКН-6, СКН-6А.

Ширина міжрядь 60–70 см та в рядку рослини відповідно на відстані 40–60 см. Через кілька днів доцільне підсаджування розсади.

Догляд за посівами. Із гербіцидів проти одно- і двосім'ядольних бур'янів застосовують трефлан 1,0 кг/га перед сівбою чи висадкою розсади капусти, відразу заробляючи його зубовими боронами, або рамрод 4–4,5 кг/га; семеро в дозі 0,5 кг/га діючої речовини вносять на 8–14 день після висадки розсади капусти, а при безрозсадному способі вирощування – у фазу 3–4 справжніх листочків.

Після укорінювання розсади проводиться обробіток міжрядь – перший мілкий, найкраще фрезерним культиватором, наступні два – на глибину 10–12 см, слідуючи, щоб не обламувалось листя капусти.

Дуже важливим у догляді за посівами є боротьба з шкідниками – блошками, попелицею, біланом та ін.. Заходи боротьби з ними загальноприйняті.

На інтенсивно осушених торфових ґрунтах зволоження посівів капусти за допомогою дощування завжди ефективне, особливо в перший період після висаджування розсади та в період інтенсивного наростання листя. Систематичне зволоження ґрунту (2–4 рази за період вегетації) сприяє також зменшенню пагубної дії кили на урожай головок.

Збирають капусту в жовтні, слідкуючи за тим, щоб не потріскались головки. При цьому застосовують збиральні платформи і комбайни МСК-1.

Багаторічні трави. На інтенсивно осушених землях висівають тимофіївку, кострицю лучну, стоколос безостий, грястицю збірну, тонконіг лучний, люцерну посівну, конюшину лучну, рожеву й білу, а в західних областях на мінеральних ґрунтах – райграс пасовищний та багатоукісний. На недостатньо осушених ґрунтах сіють тонконіг

болотний, очеретянку звичайну, лисохвіст лучний, бакманію звичайну та мітлицю гігантську (білу), а з бобових – конюшину рожеву.

Багаторічні трави висівають у сумішках, що складаються з 1–2 видів бобових і 2–3 видів злаків. На інтенсивно осушених землях трави вирощуються, як правило після однорічних культур. На недостатньо осушених ґрунтах проводять прискорене залуження [147, 170].

Для сінокісного використання на добре осушених болотах доцільно висівати такі травосумішки (з нормою висіву насіння 1-го класу, кг/га): а) люцерна посівна (5–7) або конюшина рожева (4–5) чи конюшина лучна (6–8), тимофіївка лучна (7–8), костриця лучна або грястиця збірна чи стоколос безостий (12–14); люцерна посівна (5–7) або конюшина рожева (4–5) чи конюшина лучна (6–8), тимофіївка лучна (6), костриця лучна (8), стоколос безостий (8–10).

У західних районах країни на осушених мінеральних ґрунтах у травосумішку з конюшини лучної (8–10), костриці лучної (10) включають райграс багатоукісний (10–12), для пасовищного використання замість райграсу багатоукісного висівають райграс пасовищний [173, 177, 189].

Вище наведені травосумішки використовують і при створенні культурних пасовищ, замінивши в них конюшину лучну та конюшину білу (4–5) або сумішки з конюшини білої (3–4) і конюшини лучної (5–6).

На недостатньо осушених торфовищах з близьким від поверхні рівнем ґрунтових вод (40–50 см) протягом вегетаційного періоду та на землях із затопленням поверхневими водами понад 15–20 діб висівають конюшину рожеву (4–5), тонконіг болотний або очеретянку звичайну або тимофіївку лучну чи лисохвіст лучний (8–9). Такі угіддя можна залужувати й однією очеретянкою звичайною (10–12), або сумішкою з очеретянки звичайної (5–6) та лисохвосту лучного (7–8).

Для подовження на 20–30 днів оптимального строку використання трав у кожному укосі чи циклі випасання та поліпшення надходження корму протягом вегетаційного періоду слід створювати трав'яні конвейери шляхом посіву травосумішок різних строків дозрівання [190, 191].

Для раннього використання на добре осушених землях доцільно сіяти грястицю збірну Київську ранню-1 в чистому посіві або злакову травосумішку з перевагою цього виду. На торфових ґрунтах добрі наслідки дає посів лисохвосту лучного в чистому виді або в сумішках з тонконогом болотним і тимофіївкою лучною [174, 219, 220, 221, 222, 228].

Середньостиглий травостій створюють шляхом посіву травосумішки з перевагою стоколосу безостого або костриці лучної або очеретянки звичайної чи тонконога болотного. Для пізніх строків збирання висівають травосумішку з тимофіївки лучної (12–14) та мітлиці білої [13].

На осушених торфовищах бобово-злакової трави доцільно висівати влітку безпокровно після вико-горохово-вівсяної сумішки на зелений корм або ранньої картоплі чи овочів з другої половини червня до першої декади серпня при достатній вологості ґрунту. Злаки сіють до кінця серпня.

На мінеральних осушених ґрунтах за весняного залуження багаторічні трави сіють під покрив вівса, ячменю або вико-горохово-вівсяної сумішки або райграса однорічного чи проса на зелений корм [86, 96, 133, 176].

Насіння багаторічних трав дрібне, а тому потребує ретельного передпосівного обробітку ґрунту шлейфування, боронування та коткування водоналивними котками. На торфових, а за прискореного залуження і на мінеральних ґрунтах коткують до і після посіву трав. Насіння лучних трав висівають зерно-трав'яними сівалками СЗТ-3,6 з анкерними сошниками або сівалками для посіву лучних трав і їх

сумішок (СЛТ-3,6). Крупніше насіння трав (стоколосу безостого, костриці лучної, райграсу пасовищного, грястиці збірної тощо) загортають на глибину 2–3 см, висіваючи з переднього ящика сівалки, а дрібніше (тонконога лучного, тимофіївки, люцерни, конюшини лучної, рожевої і білої) – на глибину 1–1,5 см, висіваючи із заднього малого ящика сівалки з вийнятими із сошників насіннєпроводами, і загортають його кільцями – шлейфами з наступним коткуванням.

Під передпосівну культивуцію на осушених мінеральних ґрунтах вносять фосфорно-калійне або повне мінеральне добриво з розрахунку $N_{30-60}K_{45-60}$, на торфових – калійне (K_{60-90}) або фосфоритне калійне добриво ($P_{30-45}K_{60-90}$), а на залізисто-карбонатних та всіх глибоких торфовищах, крім того раз у чотири роки – мідний купорос – по 20–25 кг/га чи піритний недогарок по 4–5 ц/га [95, 102, 136, 147].

Ґрунтову кірку на мінеральних ґрунтах знищують ротаційною мотикою кільчастими чи дерев'яними котками, обмотаними по спіралі колючим дротом 6–8 см поверхні ґрунту.

При сінокісному використанні злакових трав на осушених торфовищах слід вносити $P_{45-60}K_{90-120}$, а починаючи з 2–3 року користування травостоєм і по 60–90 кг/га азоту, на бобово-злакових травостоях – фосфорно-калійні в тих же нормах. Злакові пасовища на цих ґрунтах доцільно удобрювати з розрахунку $N_{90-120}P_{45-90}K_{120-150}$, бобово-злакові $N_{45-60}P_{45-90}K_{120-150}$.

На багатуокісні сіножаті й культурні пасовища із злаковим травостоєм на осушених мінеральних ґрунтах добрива вносять з розрахунку $N_{120-150}P_{45-90}K_{120-150}$, бобово-злакові – $N_{45-60}P_{45-90}K_{120-150}$.

Фосфорні добрива вносять щорічно восени або весною за один прийом. Азотні й калійні туки застосовують навесні. При внесенні 90 кг/га і більше калію половину туків розсівають навесні під перший укіс і більше калію половину туків розсівають навесні під перший укіс решту – під другий. Підвищені норми азотних добрив вносять рівними частинами під укоси чи цикли випасання.

РОЗДІЛ 10. ЗАБРУДНЕННЯ ОСУШУВАНИХ ҐРУНТІВ РАДІОНУКЛІДАМИ ТА ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ПЕРЕХОДУ РАДІОЦЕЗІУ В РОСЛИННИЦЬКУ ПРОДУКЦІЮ

10.1. Завдання землеробства на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення

Особливості ведення землеробства на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, полягають у необхідності виробництва сільськогосподарської продукції з мінімальним вмістом радіоактивних речовин. Цьому сприяє створення передумов для максимального зниження переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини.

У практиці землеробства важливо застосовувати насамперед ті агротехнічні заходи для зниження рівня забруднення продукції, виконання яких не потребує істотних змін в існуючих технологіях вирощування сільськогосподарських культур [148].

Комплекс основних агротехнічних і агрохімічних заходів, спрямованих на зниження радіоактивного забруднення, включає: обробіток ґрунту, розміщення культур, вапнування кислих ґрунтів, технічна меліорація, застосування добрив.

Інтенсивність міграції радіо цезію в системі ґрунт – рослина великою мірою залежить від концентрації його у верхньому шарі ґрунту, знизити яку можна за допомогою глибокої оранки. Глибина її не повинна перевищувати глибини гумусового горизонту ґрунту з тим, щоб не виорати на поверхню низькородючий шар елювіального горизонту. Виорювання на поверхню не окультуреного підорного шару може призвести до зниження родючості ґрунту, підкислення ґрунтового розчину, що є причиною посилення міграції радіоцезію з ґрунту в рослини [232, 233].

10.2. Особливості обробітку ґрунтів, забруднених радіоактивними речовинами

Після аварії на Чорнобильській АЕС, значні території України стали забрудненими радіоактивними речовинами. Лише на території Полісся забруднено біля 3,5 млн га сільськогосподарських угідь, в тому числі 3,1 млн га ріллі. Значний розмір таких площ є і в зоні Лісостепу.

При випаданні на поверхню ґрунту радіоактивні речовини концентруються у верхньому його шарі. Швидкість їх вертикального переміщення досить повільна. Знаходячись у верхньому шарі, вони створюють радіаційний фон, інтенсивно поглинаються рослинами і можуть поширюватися на навколишні території вітром (з твердими частинками ґрунту) та водою [232, 233, 235].

За таких умов перед обробітком ґрунту в зоні радіоактивного забруднення поряд із звичайними стоїть ряд і специфічних завдань, а саме: запобігання міграції радіонуклідів з частинками ґрунту, поверхневими та ґрунтовими водами; зменшення радіаційного фону і вмісту радіонуклідів в продуктах рослинництва і тваринництва.

Найбільш сприятливі умови для розповсюдження радіонуклідів складаються в зоні Полісся. Ґрунти зони мають високу здатність до пилоутворення при їх обробітку та при пересуванні по полю машин і знарядь і до прояву дефляційних процесів. Переміщення радіоактивного дрібнозему обумовлює розширення забруднених територій.

Ступінь міграції радіоізотопів з поверхневими і ґрунтовими водами залежить перш за все від сорбційно-десорбційних процесів. Найбільш рухомі радіонукліди в мало гумусних кислих ґрунтах легкого гранулометричного складу (підзолистих, дерново-підзолистих і торфоболотних), менш рухомі – в сірих лісових, опідзолених і чорноземах.

Тому в цих районах виключно великого значення набувають всі заходи запобігання ерозійних процесів, затримання талих та дощових вод.

Для зменшення радіаційного фону та надходження радіонуклідів у рослини, а також усунення їх розповсюдження дуже ефективним заходом є загортання забрудненого шару ґрунту двох-ярусними чи плантажними плугами на глибину за умови наступного окультурення вигорнутого наверх підорного шару шляхом внесення добрив та вапна і створення в подальшому стійкого протиерозійного агрофону на основі обробітку ґрунту без обертання скиби. Звичайно, виорювати ближчим часом забруднений ґрунт знову на поверхню ні в якому разі не можна [146].

В дослідженнях В. П. Стрельченка (1994) на дерново-слабопідзолистих глинисто-піщаних ґрунтах на площах, що використовувалися як випас, радіаційний гама-фон в травні 1990 р. під час закладки досліду складав 250–280 мкр/год. Двох-ярусний обробіток на глибину 38–40 см дав можливість майже повністю позбавитися радіоізоотопів цезію в шар 0–20 см, питома активність їх знизився тут у 20–30 разів. Гама-фон на даному варіанті знизився до 90–110 мкр/год, тоді як на фоні звичайної оранки на 18–20 см залишався на рівні 190 мкр/год. Забрудненість рослинної продукції на фоні двох-ярусної оранки була в 4–8 разів меншою. Поверхнєве внесення вапна та добрив дало можливість уникнути зниження врожаю культур порівняно з контролем [127].

На території, забрудненій радіоактивними речовинами внаслідок вибуху на атомному підприємстві «Маяк» (східний Урал), переорювання чорноземних ґрунтів полицевими плугами на глибину 35 см, а глибоких чорноземів плантажними чи ярусними плугами на глибину 40–60 см знизило зовнішній фон радіації в 3–5 і надходження стронцію – 90 в зернові і кормові культури – в 2–5 разів. При переорюванні природних луків надходження радіонуклідів в заново

посяні трави знизилося в 4–10 разів. Це дозволило вирощувати зерно і корма на чорноземах при щільності забруднення до 10–15 кг/км².

10.3. Вплив агротехнічних і агрохімічних заходів на вміст радіонуклідів у деяких сільськогосподарських рослинах на мінеральних осушених землях

Після катастрофи на ЧАЕС в зону забруднення потрапили території з різними характеристиками ґрунтового покриву. У зв'язку з цим динаміка поведінки радіонуклідів у ґрунті характеризує їхній вміст в усіх ланках сільськогосподарського виробництва. Довготривалі дослідження з вивчення комплексного впливу способів обробітку ґрунту, хімічних меліорантів, мінеральних і органічних добрив на накопичення радіоцезію в продукції рослинництва на осушених гончарним дренажем дерново-підзолистих ґрунтах з рівнем забруднення 12–15 кг/км² проводили в польовій сівоzmіні або в окремій її ланці вченими науково-дослідного інституту землеробства УААН С. М. Рижукон і І. Т. Слюсарем (2006).

Досліди закладено в 1986 р. поблизу с. Немирівка Коростенського району Житомирської області. Схемою дослідів у ланці сівоzmіні передбачено три способи обробітку ґрунту: дискування на 8–10 см, глибока оранка на 28–30 см та глибока оранка на 28–30 см, проведена плугом з вирізними полицями. В наступні роки на всіх варіантах обробітку ґрунту виконували тільки поверхневий на глибину 8–10 см обробіток. З меліорантів були внесені вапно, цеоліти та органічні добрива одноразово при закладанні дослідів в 1986 р., а мінеральні добрива вносять щороку.

Восьмипільна сівоzmіна розгорнута в просторі та часі, в якій за різних способів обробітку ґрунту передбачено такі системи удобрення: рекомендовану для зони (197 кг діючої речовини на 1 га сівоzmінної площі) та розрахункову на запланований урожай (230 кг/га діючої речовини). Доза гною становить 15 т/га сівоzmінної площі.

Вапно вносять двічі за ротацію з розрахунку однієї норми (1 н) гідролітичною кислотністю (ГК).

Як показали спостереження, за період закладання досліду (вересень 1986 р. він знизився до 80–100 мкр/год) [146].

Різні види обробітку ґрунту знижували рівень гамма-фон порівняно з ділянками без механічного обробітку у 1,5–3 рази. Так, у 1987 р. гамма-фон становив після дискування 220–250 мкр/год за звичайної оранки –150–180 і за глибокої 130–150 мкр/год. Через 7 років гамма-фон на всіх способах обробітку ґрунту був майже однаковим і становив 81–106 мкр/год [148].

Вміст цезію – 137, визначеного гамма-спектрометричним методом, у шарі ґрунту 0–10 см був найвищий за поверхневого обробітку (1,9–2,1 кБк/кг), середній – за оранки на глибину 18–20 см (1,9–2,1 кБк/кг), середній – за оранки на глибину 28–30 см (0,6–0,7 кБк/кг). У шарі ґрунту 10–20 см, навпаки, найнижчий вміст радіоцезію спостерігався за дискування (0,5–0,7 кБк/кг) найвищий – за звичайної оранки (1,1–1,2 кБк/кг) і середній – за глибокої оранки (0,7–0,9 кБк/кг). Застосування звичайної оранки призвело до однорідного забруднення радіонуклідами в шарі ґрунту 0–10 см і 10–20 см. При цьому частина радіонуклідів механічно перемістилась на глибину 20–30 см. Порівняно з верхнім шаром 0–10 см забрудненість зменшилась у 2–2,5 рази. З поглибленням оранки відмічено тенденцію до зниження забрудненості зеленої маси та зерна люпину. Відповідної залежності між забрудненістю пшениці і картоплі та глибиною обробітку ґрунту не виявлено [148].

Результати досліджень за період 1989–1993 рр. свідчать про те, що з роками перехід та накопичення радіонуклідів рослинами та урожаєм культур, що вивчаються – змінюється. У 1989 р. найбільший рівень накопичення радіонуклідів (табл. 82) відмічено у зерні пшениці (36–89 Бк/кг) та картоплі (47–261 Бк/кг) (табл. 83).

Таблиця 82 – Вплив хімічних меліорантів і обробітку ґрунту на врожайність та накопичення цезію 137 у зерні пшениці озимої (за С. М. Рижук, І. Т. Слюсар, 2006)

Варіант	Урожайність зерна в середньому за 1987–1993 рр., ц/га	Цезій 137, Бк/кг				
		1989 р.	1990 р.	1991 р.	1992 р.	1993 р.
1	2	3	4	5	6	7
Дискування на 8–10 см						
Контроль (без добрив)	8,6	76	26	68	15	24
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	22,4	–	43	33	37	19
Фон + 15 т/га цеолітів	22,7	74	32	14	7	12
Фон + вапно 2 н за ГК	18,3	54	26	18	11	11
Фон + 50 т/га гною	18,7	47	20	11	11	9
100 т/га гною	11,6	36	24	5	7	11
M±m		57±8	28±3	25±9	15±5	14±2
Оранка на 18–20 см						
Контроль (без добрив)	11,0	73	65	37	26	35
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	15,1	47	33	17	30	20
Фон + 15 т/га цеолітів	21,6	61	32	11	4	16
Фон + вапно 2 н за ГК	21,2	–	42	37	7	11
Фон + 50 т/га гною	18,7	67	14	22	7	10
100 т/га гною	16,4	44	27	7	19	32
M±m		8±6	36±7	22±5	19±4	21±4
Оранка на 28–30 см						
Контроль (без добрив)	11,5	68	134	28	41	32

Продовження таблиці 82

1	2	3	4	5	6	7
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	14,6	–	38	20	26	15
Фон + 15 т/га цеолітів	21,6	89	44	16	7	12
Фон + вапно 2 н за ГК	21,2	49	28	17	7	13
Фон + 50 т/га гною	18,7	59	26	16	7	10
100 т/га гною	16,4	40	28	8	15	11
M±m		61±8	48±17	18±3	17±6	16±3

Таблиця 83 – Вплив хімічних меліорантів і обробітку ґрунту на врожайність та накопичення цезію 137 у бульбах картоплі (за С. М. Рижук, І. Т. Слюсар, 2006)

Варіант	Урожайність бульб картоплі в середньому за 1987–1993 рр., ц/га	Цезій 137, Бк/кг сирової маси				
		1989 р.	1990 р.	1991 р.	1992 р.	1993 р.
1	2	3	4	5	6	7
Дискування на 8–10 см						
Контроль (без добрив)	123	65	176	54	58	93
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	160	47	56	22	25	65
Фон + 15 т/га цеолітів	162	85	46	18	12	35
Фон + вапно 2 н за ГК	172	152	36	15	11	24
Фон + 50 т/га гною	190	56	34	15	12	22
100 т/га гною	142	–	38	18	40	23
M±m		7±18	64±22	24±6	26±8	44±12
Оранка на 18–20 см						
Контроль (без добрив)	125	192	207	71	62	36
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	156	68	29	42	32	48
Фон + 15 т/га цеолітів	173	90	36	13	32	29
Фон + вапно 2 н за ГК	156	104	226	12	16	25
Фон + 50 т/га гною	172	85	54	35	26	26
100 т/га гною	155	85	47	22	31	30
M±m		4±18	66±28	31±10	33±6	321±4
Оранка на 28–30 см						
Контроль (без добрив)	115	261	196	54	80	40

Продовження таблиці 83

1	2	3	4	5	6	7
Фон + вапно 2 н за ГК	133	184	51	34	51	22
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	173	96	29	22	22	23
Фон + 15 т/га цеолітів	163	100	30	13	24	15
Фон + 50 т/га гною	172	87	55	28	27	18
100 т/га гною	155	81	34	40	26	20
M±m		135±30	49±10	32±6	38±9	23±4

З кожним наступним роком перехід радіо цезію в зерні пшениці та бульб картоплі зменшувався. Так, у 1990 р. проти 1989 р. в середньому по досліді в зерно пшениці надійшло радіо цезію на 38 % менше, у 1991 р. – на 63 і в 1992–1993 рр. – на 71–73 % [148, 232, 233].

Перехід радіо цезію в бульби картоплі (табл. 88) в 1990 р. стосовно до 1989 р. зменшився на 45 %, а в наступні роки (1991–1993 рр.) – на 70–73 %.

З одержаних результатів видно, що зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини за віддаленням від часу катастрофи не є безкінечним. Так, якщо в 1992 р. з вісімнадцяти варіантів, що вивчалися, на восьми варіантах вміст цезію 137 в озимій пшениці знаходився на рівні 4–7 Бк/га, то 1993 р. найменша його кількість була лише в трьох варіантах і то на рівні 9–10 Бк/га. Аналогічні закономірності спостерігалися і по картоплі.

Спостереження за динамікою накопичення радіоцезію сухою масою люпину показало, що до 1991 р. винос рослинами цезію 137 збільшувався (табл. 84).

У наступні роки накопичення цезію 137 сухою речовиною люпину постійно знижувалося: у 1992 р. – до 1,6 кБ/кг і в 1993 р. – до 0,9 кБ/кг.

Наведені вище дані свідчать про те, що на дерново-підзолистих ґрунтах щільністю забруднення понад 10 Кі/км² навіть застосування повного комплексу агротехнічних та хімічних заходів не дає можливості одержати зелену масу люпину, придатну для годівлі тварин.

У таблиці 85 наведено дані врожайності сільськогосподарських культур та накопичення ними радіо цезію (останній рік сівозміни – 1994) у восьмипільній сівозміні закладеній у 1986 р. на осушених гончарним дренажем дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах.

Таблиця 84 – Вплив хімічних меліорантів і обробітку ґрунту на врожайність та накопичення радіоцезів в сухій масі люпину (за С. М. Рижук, І. Т. Слюсар, 2006)

Варіант	Урожайність зерна люпину в середньому за 1987–1993 рр., ц/га	Цезій 137, Бк/кг				
		1989 р.	1990 р.	1991 р.	1992 р.	1993 р.
1	2	3	4	5	6	7
Дискування на 8–10 см						
Контроль (без добрив)	45,6	1,5	2,2	2,8	2,8	1,3
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	38,0	–	0,9	2,5	2,0	0,5
Фон + 15 т/га цеолітів	26,8	1,4	1,0	0,7	1,6	0,4
Фон + вапно 2 н за ГК	17,5	1,0	2,0	2,3	1,6	1,3
Фон + 50 т/га гною	38,6	0,6	1,3	2,0	1,8	1,9
100 т/га гною	33,6	0,9	1,6	3,9	2,0	2,3
M±m		1,1±0,2	1,5±0,2	2,4±0,4	2,0±0,2	1,4±0,2
Оранка на 18–20 см						
Контроль (без добрив)	47,1	29,9	3,4	5,1	3,0	1,9
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	42,0	1,4	1,2	1,8	1,2	0,6
Фон + 15 т/га цеолітів	42,2	0,5	3,0	2,6	1,4	0,4
Фон + вапно 2 н за ГК	41,4	0,5	2,0	1,7	1,1	0,9
Фон + 50 т/га гною	36,9	1,0	1,0	1,8	1,6	0,3
100 т/га гною	41,2	0,4	1,1	3,2	1,6	0,6
M±m		1,1±0,4	2,0±0,4	2,7±0,5	1,7±0,3	0,8±0,4

Продовження таблиці 84

1	2	3	4	5	6	7
Оранка на 28–30 см						
Контроль (без добрив)	36,6	2,5	3,6	2,2	2,6	1,4
Фон + вапно 2 н за ГК	39,5	1,0	0,7	1,4	0,9	0,6
Фон – N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	46,1	0,6	2,6	1,4	1,0	0,4
Фон + 15 т/га цеолітів	33,2	0,9	1,2	1,1	0,7	0,3
Фон + 50 т/га гною	40,1	0,9	1,9	0,8	1,2	0,2
100 т/га гною	37,2	0,7	1,8	1,2	1,0	0,7
M±m		1,1±0,3	2,0±0,4	1,3±0,2	1,2±0,3	0,6±0,3

Таблиця 85 – Вплив мінеральних і органічних добрив та вапнування на накопичення радіоцезію в культурах сівозміни (кінець ротації 1994 р.) (за С. М. Рижук, І. Т. Слюсар, 2006)

Культура	Добрива	Урожай- ність, ц/га	Концентрація цезію 137, Бк/кг			
			у про- дукції	у ґрунті 0–40 см	коефіцієнт накопичення	
					Бк/кг	%
Озима пшениця – зерно	без добрив	11,0	46	863	0,05	100
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	30	24	863	0,03	52
Озиме жито – зерно	без добрив	25,0	129	830	0,2	100
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	33,0	13	830	0,02	10
Ячмінь – зерно	без добрив	26,3	87	863	0,1	100
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	33,6	46	863	0,05	55
Картопля	без добрив, вапно 1 н за ГК	138	76	863	0,09	100
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + 30 т/га гною	274	59	863	0,07	78
Льон – солома	без добрив, вапно 1 н за ГК	34,9	91	863	0,1	100
	N ₂₀ P ₆₀ K ₈₀ + вапно 1 н за ГК	47,6	38	973	0,04	42
Кукурудза – зелена маса	без добрив	196	51	973	0,05	100
	50 т/га гною + N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	254	10	863	0,01	20
Люпин – зелена маса	без добрив	254	3629	863	4,2	100
	P ₆₀ K ₁₈₀	327	1425	863	1,6	39
Багаторічні трави – тимофійвка + конюшина	без добрив	240	432	863	0,5	100
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3123	93	863	0,1	22

Застосування комплексу заходів (три способи обробітку, внесення 15 т/га сівозмінної площі, повного мінерального добрива і вапна 1-ої норми за гідролітичною кислотністю) сприяє поліпшенню родючості дерново-підзолистого ґрунту, збільшення гумосу, зменшення ґрунтової кислотності.

Поряд з тим потрібно відмітити, що процес відродження та реабілітації радіоактивного забруднення осушених земель є довготривалим. На підставі зробленого аналізу отриманих результатів досліджень в стаціонарному польовому досліді можна зробити висновки.

На радіоактивно забруднених орних ґрунтах найефективнішим способом обробітку ґрунту є різні види глибокої оранки з наступним переходом на поверхневий обробіток, що являє собою активну технологію обмеження просторової та біологічної міграції радіонуклідів, значно знижує радіаційне навантаження на працюючих. Різні види обробітку ґрунту зменшують гамма-фон порівняно з ділянкою без механічного обробітку ґрунту в 1,5–3 рази. При цьому проявляється тенденція до зниження забрудненості сільськогосподарських культур з поглибленням оранки.

Осінній та весняний основний обробіток ґрунту необхідно за можливості проводити при вологому ґрунті, а надалі всі роботи слід виконувати переважно після випадання дощів, щоб запобігати розповсюдженню радіонуклідів з пилом, особливо на сухих піщаних та супіщаних ґрунтах.

Вирощування сільськогосподарських культур на осушених дерново-підзолистих ґрунтах з рівнем забруднення 10–15 Кі/км²у сівозміні внесення оптимальних доз органічних і мінеральних добрив та вапнування дають змогу знизити забрудненість рослин у середньому у 2,7–3 рази та одержувати нормативно чисту продукцію всіх культур сівозміни, крім люпину.

За систематичного удобрення сільськогосподарських культур значно поліпшуються показники родючості ґрунту, підвищується вміст гумусу та рухомих форм фосфору і калію, тоді як без внесення добрив вміст гумусу знижується на 0,15–0,20 %, рухомих форм фосфору і калію – на 1,3–3,3 мг на 100 г ґрунту, значно зростає також кислотність ґрунту.

Меліоранти (вапно, цеоліти, торф) на фоні щорічного підживлення багаторічних трав мінеральними добривами ($N_{60}P_{90}K_{120}$) знижують вміст радіо цезію в сухій масі травостою у 8–12 разів і сприяють отриманню продукції, придатної для сільськогосподарського використання. Рівень забруднення продукції радіо цезієм прямо залежить від кількості внесених меліорантів та мінеральних добрив і способів обробітку ґрунту.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведених власних досліджень та узагальнених результатів досліджень науково-дослідних установ і окремих авторів-дослідників дають підставу зробити такі висновки і пропозиції:

1. Ґрунтово-кліматичні умови західного регіону України сприяють вирощувати високі врожаї сільськогосподарських культур на осушених землях, в тому числі і проміжних посівів у вигляді післяжнивних, післяукісних і підсівних з метою поповнення органічної речовини в орному шарі ґрунту.

2. Освоювати осушувальні землі слід на основі поетапного запровадження новітніх технологій з врахуванням культуртехнічної характеристики меліорованих земель та визначення первинного обробітку ґрунту, агромеліоративних заходів, систем удобрення, нейтралізації ґрунтової кислотності та визначення набору попередніх культур.

3. В західному регіоні України найбільш відчутної шкоди завдає водна ерозія ґрунту, яка поширена особливо в лісостепових і гірських районах України і значно менших масштабах вітрова на піщаних і супіщаних ґрунтах в поліських районах. Як водна, так і вітрова ерозія призводить до додаткових затрат при вирощуванні сільськогосподарських культур. Застосування мінімалізації обробітку ґрунту допомагає зменшити поширення ерозійних процесів, енергетичних затрат шляхом зменшення глибини обробітку та поєднанні кількох операцій в одному проході агрегату.

4. На території України налічується близько 5 млн га ґрунтів, які періодично зазнають перезволоження з них більше 3-х млн га знаходяться в західному регіоні з яких одну половину становлять органогенні і другу мінеральні, які мають незадовільні агрономічні властивості. Для поліпшення показників родючості і підвищення врожайності сільськогосподарських культур на мінеральних –

проводити агротехнічні, хімічні, вапнування і агроеліоративні заходи; на органогенних ґрунтах освоєння проводити поетапно, в польовий період ввести просапні культури та способи їх використання, що позитивно впливає на ґрунотворний процес і поліпшує агрономічні властивості ґрунту.

5. Новоосвоювані мінеральні осушені землі з незадовільними агрохімічними і агрофізичними властивостями у перших двох роках їх освоєння доцільно вирощувати попередні культури (овес, люпин, райграс однорічний, жито озиме) з наступним внесенням необхідної кількості мінеральних добрив, використовуючи при цьому найновіші технології вирощування культур.

6. Найпродуктивнішими та довговічними травосумішками на осушених торфових ґрунтах є травосумішки за участю стоколосу безостого (тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця лучна, стоколос безостий), які забезпечують високі врожаї сіна.

7. Найбільш економічно вигідною дозою вапна на мінеральних осушених землях з підвищеною ґрунтовою кислотністю при вирощуванні просапних культур є внесення 50 т/га гною + мінеральні добрива $N_{90}P_{90}K_{120}$ д. р. на фоні 1,0 норми за ГК. На ґрунтах з легким гранулометричним складом норму вапна можна зменшувати до 0,5 за ГК.

8. Культура землеробства в ново освоюваних осушених землях може відігравати значне місце при застосуванні комплексу агротехнічних, агроеліоративних, хімічних і механічних заходів, які цілеспрямовано сприяють поліпшенню показників родючості ґрунту і підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агровиробнича характеристика ґрунтів / Г. М. Самбур та ін. *Науково обґрунтована система ведення сільського господарства Полісся та в західних регіонах УРСР*. Київ, 1967. 620 с.
2. Аллен Х. П. Прямой посев и минимализация обработки почвы. Перевод с англ. Москва, 1985. 208 с.
3. Андрущенко Г. А. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни, 1970. Т. 1. 181 с.
4. Андрущенко Г. А. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни, 1970. Т. 2. 114 с.
5. Андрюхов В. Г. Безвальная обработка почвы в Центральном Черноземье. *Кукурудза и сорго*. 1988. № 5. С. 19–20.
6. Барабаш О. Ю. Агробиологические основы возделывания морквы для продовольственных и семеноводческих целей в западных районах УССР : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра с.-х. наук. Ленинград-Пушкин, 1975. 34 с.
7. Бегей С. В., Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Львів, 1993. 27 с.
8. Бегей С. В. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві. Львів, 1992. 160 с.
9. Бегей С. В., Грыцык В. В, Бомба М. Я. Эффективность минеральных удобрений и способы обработки почвы. *Химизация сельского хозяйства*. 1988. № 11. С. 38–39.
10. Белецкий В. И., Осьмак Г. М., Ясеницкая С. А. Способы основной обработки почвы. *Сахарная свекла*. 1986. № 9. С. 28–30.
11. Белов Г. Д., Барташевич В. И., Микуцкая Н. Е. Мелкая обработка под однолетние травы в БССР. Сб. тр. Минск, 1994. Вып. 28. С. 43–48.
12. Бенедичук Н. Ф. Минимализация основной обработки почвы в Степи Украины. *Земледелие*. 1984. № 3. С. 28–31.

13. Бодун М. Є., Теслюк П. С. Зернові на осушених землях. Львів, 1973. 52 с.
14. Бомба М. Я. Влияние способов обработки и удобрений на агрохимические показатели плодородия почвы и продуктивность травосмеси. *Агрохимия*. 1990. № 2. С. 34–40.
15. Бомба М. Я. Диференційована система обробітку ґрунту у сівоzmінах : теоретичні і практичні аспекти. *Вісник ЛДАУ : Агрономія*. 2001. № 5. С. 61–71.
16. Бомба М. Я. Ефективність різних систем обробітку ґрунту і норм удобрення в ланці сівоzmіни, насиченої проміжними культурами. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Київ, 1990. Вип. 35. С. 38–42.
17. Бомба М. Я., Томашівський З. М. Наукові і практичні основи обробітку ґрунту : навч. посіб. Івано-Франківськ, 1993. 148 с.
18. Бомба М. Я. Наукові та прикладні аспекти обробітку ґрунту в сучасному землеробстві. Львів, 2007. 172 с.
19. Бомба М. Я. Научные основы обработки серых лесных почв в Украине. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2001. № 2. С. 56–58.
20. Бомба М. Я. Оптимізація обробітку сірих лісових ґрунтів і урожайність польових культур. *Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії сільського господарства*. Львів, 1996. С. 160–164.
21. Бомба М. Я. Проблеми та перспективи розвитку землеробства на початку третього тисячоліття. *Пропозиція*. 2002. № 10. С. 30–32.
22. Бука А. Я. Совершенствование исследований в стационарных опытах при интенсивных технологиях выращивания полевых культур в Украинской ССР. *Вестник с.-х. науки*. 1988. № 3. С. 124–127.

23. Бурякова Э. И., Ильина А. В. Влияние севооборота обработки почвы и удобрений на фитосанитарное состояние полей. *Защита растений*. 1988. № 12. С. 26–28.
24. Ванькович Г. Н., Васильев М. Д. Эффективность способов и глубин основной обработки почвы. *Чередование культур и обработки почвы в севооборотах*. 1974. Т. 128. С. 123–127.
25. Васильев М. Д. Динамика плодородия почвы пахотного слоя при различных способах и глубине основной обработки в условиях Центральной зоны Молдавской ССР : автореф. дис. на соискание науч. степени к-та с.-х. наук. Кишинев, 1974. 18 с.
26. Веденський В. В. Основний обробіток ґрунту під ярий ячмінь. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1986. № 7. С. 23–26.
27. Веселовський І. В., Герасименко П. І., Озеранський Л. А. Землеробство з основами ґрунтознавства, меліорації та лісівництва. Київ, 1982. 312 с.
28. Вимивання поживних речовин поверхневим і внутрішнім стоками на меліорованих землях / К. П. Терещенко та ін. Львів, 1984. 4 с.
29. Виробництво кормів на осушених землях / З. М. Томашівський та ін. Львів, 1985. 48 с.
30. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / за ред. М. К. Шикула. Київ, 1998. 680 с.
31. Вильямс В. Р. Основы земледелия. *Собранные сочинения*. Москва, 1951. Т. 7. С. 271–418.
32. Влияние длительной бесплужной обработки на содержание и качество гумуса / Н. К. Шикула и др. *Земледелие*. 1987. № 4. С. 24–27.
33. Влияние удобрений и способов обработки на продуктивность кукурудзы в различных севооборотах / П. И. Бойко и др. *Агрохимия*. 1985. № 8. С. 48–49.
34. Вольнов В. В. Минимальная обработка на склонах. *Земледелие*. 1984. № 10. С. 15–16.

35. Вплив прийомів обробітку ґрунту в поєднанні з добривами залежно від попередника на врожайність озимої пшениці в умовах Полісся / Л. І. Ворона та ін. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 20–24.

36. Вплив систем основного обробітку й удобрення на водно-фізичні властивості сірого лісового ґрунту та врожай вико-вівса / Качмар О. Й. та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 58. Ч. 1. 2015. С. 107–118.

37. Вплив способів та глибини обробітку ґрунту в сівозміні на врожай і його якість / В. Ф. Зубенко та ін. *Землеробство*. 1982. Вип. 55. С. 6–12.

38. Гордиенко В. П., Семенцов А. В. Влияние длительной минимализации основной обработки чернозема южного в севообороте на фракционный состав гумуса. *Степное земледелие*. Киев, 1989. Вип. 52. С. 62–65.

39. Гордиенко В. П. Влияние различных систем обработки почвы в севообороте на урожайность озимой пшеницы после гороха. *Земледелие*. Киев, 1989. Вип. 64. С. 30–35.

40. Гордієнко В. П., Геркіял О. М., Опришко В. П. *Землеробство*. 1991. 268 с.

41. Гордиенко В. П. Об агротехнической роли ранневесеннего боронования почвы. *Пути повышения урожайности полевых культур*. Одесса, 1977. С. 91–97.

42. Гордієнко В. П., Тимофєєв О. В. Підготовка ґрунту під озиму пшеницю після непарових попередників. *Степове землеробство*. 1977. Вип. 11. С. 3–8.

43. Гордієнко Н. Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. Сімферополь, 1998. 279 с.

44. Гордиенко В. П. Система обработки почвы под озимую пшеницу и сахарную свеклу по различным предшественникам в

условиях южной Лесостепи Украины : автореф. дис. на соискание науч. ступени к-та с.-х. наук. Львов, 1966. 27 с.

45. Гордиенко В. П. Способы обработки почвы под яровые культуры на багарных землях юга Украины. Одесса, 1975. С. 12–15.

46. Гордиенко В. П. Условия определяющие минимализацию обработки почвы. *Земледелие*. 1980. № 2. С. 18–20.

47. Горобець А. Г. Про доцільність весняного боронування посівів озимої пшениці в північному Степу України. *Степове землеробство*. 1982. Вип. 16. С. 22–24.

48. Горобець А. Г., Романенко М. Н. Способы основной обработки почвы под яровой ячмень. *Степное земледелие*. 1988. Вип. 22. С. 37–41.

49. Грабак Н. Х., Стоковская Т. М., Ткаченко А. П. Почвозащитная технология на юге Украины. *Земледелие*. 1979. № 8. С. 29–31.

50. Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. Київ, 1995.

51. Гуленок Н. Д. Влияние на урожайность озимой пшеницы способов обработки после кукурудзы на сылос. *Особенности агротехники полевых культур в условиях левобережной Десостепи и северной Степи УССР*. Харьков, 1983. Т. 283. С. 16–20.

52. Диагностика плодородия осушенных гидроморфных почв УССР и дифференцированные системы их окультуривания : метод. рек. Харьков, 1986. 42 с.

53. Дифференциация предпосевной обработки почвы / А. П. Коломиец и др. *Сахарная свекла*. 1985. № 4. С. 24–25.

54. Дмитренко В. К., Махоткін О. Г. Ефективність полицевої та безполицевої оранки чорного зайнятого пару. *Степове землеробство*. 1983. Вип. 17. С. 10–14.

55. Доспехов Б. А., Панов И. М., Пупонин А. И. Минимальная обработка почв в Нечерноземной почве. *Известия ТСХА*. 1976. Вып. 1. С. 11–22.
56. Дубковецкий С. В. Вплив деяких способів ґрунтопоглиблення під буряк цукровий на забур'яненість поля осотом рожевим. *Шляхи підвищення культури землеробства в умовах західних районів УРСР*. Львів, 1977. Т. 75. С. 33–35.
57. Дука В. Агротехника на Карпатах. *Земледелие*. 1968. № 7. С. 56–58.
58. Ерозія і дефляція та заходи боротьби з ними / І. Д. Примак та ін. Біла Церква, 2001. 391 с.
59. Ефективність протиерозійних заходів у сівозміні / А. П. Коваленко та ін. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1982. № 5. С. 11–13.
60. Заика В. В. Эффективность почвозащитных технологий выращивания ярового ячменя на склоновых землях северной Лесостепи УССР. *Земледелие*. Киев, 1982. Т. 55. С. 39–43.
61. Закономерности изменения факторов плодородия под влиянием применения почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А. Ф. Гнатенко и др. Тезы докл. Всесоюз. конф. «Теоретические основы противоэрозионных мероприятий». Одесса, 1979. Ч. 11. С. 19–23.
62. Земледелие / под ред. С. А. Воробьев. Москва, 1991. 527 с.
63. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології / М. Я. Бомба та ін. Київ, 2003. 400 с.
64. Землеробство на осушених землях / М. Г. Цюпа та ін. Київ, 1990. 144 с.
65. Зінченко В. І., Женченко К. Г., Губієв І. Т. Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу і ячмінь у Криму. *Землеробство*. 1982. Вип. 55. С. 54–57.

66. Зинченко В. И., Горбунов М. П. Минимальная обработка занятого пара. *Зерновое хозяйство*. 1986. № 5. С. 27–29.
67. Зубенко В. Ф. Эффективна ли бесплужная обработка почвы в зерносвекловичных севооборотах. *Земледелие*. 1988. № 5. С. 19–21.
68. Зуев П. П. К вопросу с безотвальной обработки почвы. *Почвоведение*. 1957. № 1. С. 15–25.
69. Іванець Г. І., Шклярук А. П. Вплив способів обробітку ґрунту на врожай ярого ячменю в Лісостепу України. *Землеробство*. 1982. Вип. 56. С. 56–59.
70. Иваницкая Е. И., Бирючков И. Г. Влияние приемов минимальной обработки на свойства почвы и урожайность культур в звене севооборота. *Обработка почвы*. Горький, 1980. Т. 142. С. 51–57.
71. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ-Біла Церква, 2001. 235 с.
72. Ильина Л. В. Дифференциация пахотного слоя серой лесной почвы и пути ее регулирования. *Обработка почвы*. Горький, 1980. С. 16–23.
73. Ільченко В. А., Тищенко Л. Д., Постой В. З. Обробіток ґрунту та удобрення озимої пшениці після гороху. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1978. № 4. С. 96–98.
74. Ильченко В. А. Система обработки почвы под озимую пшеницу при посеве ее после кукурудзы в условиях югозапада Лесостепи Украины : автореф. дис. на соискание науч. степени к-та с.-х. наук. Киев, 1961. 27 с.
75. Казаков В., Кодра В, Соколов К. Дискование вместо осенней вспашки. *Земледелие*. 1976. № 8. С. 42–43.
76. Казаков В. Е., Косташ А. А. Влияние приемов обработки почвы и удобрений на урожай озимой пшеницы, высеваемой по силосной кукурузе на юге Украины. *Пути повышения урожайности полевых культур на багарных землях юга Украины*. Одесса. 1975. С. 7–12.

77. Каштанов Н. А., Лыков А. М., Кауричев И. С. Плодородие почвы в интенсивном земледелии: теоретические и методические аспекты. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1983. № 12. С. 60–68.

78. Коломієць М. В. Альтернативні системи обробітку ґрунту в сівозімінах Лісостепу. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 41–45.

79. Котоврасов І. П., Кузьменко О. С., Примаєв І. Д. Вплив глибини обробітку ґрунту і рівня удобрення на баланс поживних речовин під ячменем і конюшиною в кормовій сівозіміні. *Землеробство*. 1983. № 58. С. 27–31.

80. Котоврасов І. П., Крикунов В. Г. Земледелие с основами почвоведения и мелиорации. Киев, 1988. 376 с.

81. Котоврасов І. П. Минимализация обработки почвы в севообороте. *Ресурсозберегающие технологии обработки почвы*. Курск, 1989. С. 28–37.

82. Котоврасов І. П. Плодородие почвы зависит от культуры земледелия. *Земледелие*. 1992. № 10. С. 11–13.

83. Круть В. М., Тараненко В. И., Покуленко А. П. Комбинированная система обработки почвы в Лесостепи УССР. *Земледелие*. 1980. № 2. С. 59–63.

84. Круть В. М. Озимым поверхностную обработку. *Земледелие*. 1977. № 8. С. 34–35.

85. Лыков А. М., Гриценко В. В., Вьюгин С. М. Гумусовый баланс легкосуглинистой дерново-подзолистой почвы и урожай полевых культур при длительном применении разнотравной обработки и удобрений. *Известия ТСХА*. Москва, 1981. Вып. 4. С. 13–18.

86. Лимар А. О. Продуктивність післяживних кормових сумішок залежно від способів обробітку ґрунту і добрив. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1987. № 8. С. 49–51.

87. Ломакин М. М. Почвозащитная обработка – основа противозерозийного комплекса. *Земледелие*. 1993. № 7. С. 2–3.

88. Майровський О. Є. Можливості мінімалізації основного обробітку ґрунту під пшеницю в умовах Полісся УРСР. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1984. № 7. С. 19–22.

89. Майстренко Н. Н., Еремін А. В. Азотний режим ґрунту при безотвальної обробки. *Агрохімія*. 1993. № 1. С. 23–30.

90. Макаров І. П. Совершенствовать научные основы обробки ґрунту. *Земледелие*. 1983. № 1. С. 12–15.

91. Макаров І. П. Теоретические и практические основы зональных систем обробки ґрунту. *Минимализация обробки ґрунту*. Москва, 1984. С. 3–13.

92. Малиєнко А. М. Обробка ґрунту. *Научные основы устойчивого зернового хозяйства* / под ред. В. Ф. Сайко. Киев, 1989. С. 93–108.

93. Медведєв В. В., Риндіна Т. Є. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 5–8.

94. Медведєв В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. Москва, 1988. 160 с.

95. Методичні рекомендації по вирощуванню високих урожаїв зеленої маси в проміжних посівах на заході України / МСХ УССР, ВОЛАСН ім. Леніна, Південне відділення НДІЗ і ТЗР УРСР ; С. В. Бегей та ін. Львів. 1976. 15 с.

96. Методичні рекомендації по застосуванню високоефективної системи землеробства на осушених органічних ґрунтах Лісостепу Української РСР. Київ, 1987. 16 с.

97. Методические рекомендации по защите осушенных торфяно-болотных почв от ветровой эрозии / МСХ УССР ; Н. К. Шикун и др. Киев, 1984. 19 с.

98. Методичні рекомендації по розробці технології вирощування запрограмованих урожаїв сільськогосподарських культур на осушених торфових ґрунтах Української УРСР. Київ, 1983. 57 с.

99. Методичні рекомендації по сільськогосподарському використанню осушених земель в колгоспах і радгоспах Української РСР / МСГ УРСР, Південне відділення ВАСГНІЛ ; А. К. Бескровний. Київ, 1981. 54 с.

100. Минимализация обработки почвы : рек. Москва, 1985. 14 с.

101. Минимальная обработка почвы и борьба с ее переуплотнением / И. С. Рабочев и др. Москва, 1980. 61 с.

102. Мостовой М. Н., Фененко Л. М., Чайка В. Я. Продуктивность сеяных злаковых трав в условиях регулирования водного режима почвы. *Комплексное использование мелиорируемых земель*. Киев, 1986. С. 14–19.

103. Мухортов Я. Н. Влияние способов и глубины основной обработки почвы на процессы минерализации растительных остатков. *Совершенствование севооборотов и обработки почвы в Центрально-Черноземной зоне*. Воронеж, 1977. С. 62–70.

104. Назаренко И. И., Томинский И. А. О возможности применения безотвальной обработки почвы на Подолье. *Земледелие*. 1990. № 9. С. 43–45.

105. Нарциссов В. П., Кошкин П. Д. Эффективность разных способов обработки почвы в звене севооборота. *Обработка почвы*. Горький, 1980. Т. 142. С. 36–42.

106. Науменко М. Д. Оптимізація систем обробітку ґрунту в західному Поліссі України. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 24–28.

107. Наумов С. А., Иваницкая Е. И. Возможности сокращения интенсивности обработки. *Земледелие*. 1984. С. 15–16.

108. Наумов С. А. Пути совершенствования обработки дерново-подзолистых и серых лесных почв. *Земледелие*. 1977. № 9. С. 39–42.

109. Научные основы ведения сельского хозяйства зоны лесостепи УССР в системе агропромышленного комплекса. Киев, 1982. 380 с.

110. Научные основы рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья Украины. *АН Украины, Совет по изучению производит. Сил Украины* / отв. ред. С. И. Дорогунцов. Киев, 1993. 194 с.

111. Никифороенко Л. И. Безотвальная обработка и гумусовое состояние эродированного чернозема. *Земледелие*. 1989. № 3. С. 27–29.

112. Никифороенко Л. И. Влияние удобрения и обработки почв на содержание в них гумуса (обзор). *Агрохимия*. 1985. № 8. С. 105–122.

113. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства / за ред. В. М. Крутя. Київ, 1986. 136 с.

114. Общее земледелие с почвоведением / П. П. Заев и др. Изд. с.-х. литературы, журналов и плакатов. Москва-Ленинград, 1963. 620 с.

115. Овсинский И. Е. Новая система земледелия. Киев, 1999. 173 с.

116. Озеранський Л. А., Любинецький М. М., Бакун О. І. До питання мінімалізації обробітку ґрунту на Поліссі. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 7–15.

117. Олексенко Ю. Ф. Прикатывание почвы повышает урожай. *Земледелие*. 1991. № 6. С. 59–60.

118. Осадчий П., Пастернак Г. Поверхностная обработка почвы – эффективней. *Земледелие*. 1975. № 7. С. 17–18.

119. Осінній М. Г. Скляр С. І. Ефективність системи ґрунтозахисного обробітку ґрунту в поєднанні з добривами під озимі зернові культури у ланці польової сівозміни. *Степове землеробство*. Київ, 1993. Вип. 27. С. 41–46.

120. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям на эрозионно опасных землях степи УССР : метод. рек. Ворошилоград, 1988. С. 10–11.

121. Остапов В. Н., Фесенко А. Ф., Малярчук Н. П. Система обработки почвы – средство улучшения ее плодородия в условиях орошения юга УССР. *Ресурсозберегающие системы обработки почв*. Москва, 1990. С. 108–115.
122. Ошкодеров В. Г. Плоскорезная обработка почвы и эффективность удобрений. *Зерновые культуры*. 1988. № 8. С. 22–24.
123. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. Київ, 1992. С. 109–111.
124. Панников В. Д. Теория и практика повышения плодородия почв. *Вестник с.-х. науки*. 1981. № 12. С. 14–23.
125. Панов Н. П. Актуальные проблемы земледелия. *Вестник с.-х. науки*. 1981. № 8. С. 43–56.
126. Перезволожені ґрунти та їх меліорація / С. Т. Вознюк та ін. Київ, 1984. 104 с.
127. Перераспределение радионуклидов по почвенному профелю и поступление их в растения в зависимости от обработки почвы и удобрений / Л. Г. Стройванс и др. *Проблемы сельскохозяйственной радиоэкологии – 10 лет спустя после аварии на ЧАЭС*. Житомир, 1996. С. 80–81.
128. Плодородие почвы и продуктивность полевого севооборота в зависимости от основной обработки ее в Лесостепи УССР / А. Г. Яворский и др. *Земледелие*. Киев, 1989. Вып. 64. С. 21–26.
129. Попов Ф. А. Обработка почвы под полевые культуры. Киев, 1969. 263 с.
130. Попов Ф. А. Обробіток ґрунту – основа наукового землеробства. *Вісник с.-г. науки*. 1977. № 9. С. 1–5.
131. Примак І. Д., Кузьменко О. С. Енергозберігаючі технології кормових культур. Київ, 1990. 200 с.
132. Прикатывание и всхожесть семян / М. В. Гнатенко и др. *Сахарная свекла*. 1987. № 4. С. 23–24.

133. Проведение научных исследований на мелиорированных землях избыточно увлажненной части СССР : метод. указ. Москва, 1984. 164 с.

134. Продуктивність окремих ланок сівозміни на осушених мінеральних ґрунтах Центрального Полісся / О. Ф. Смогій та ін. *Вісник с.-г. науки*. 1986. № 2. С. 30–35.

135. Пупонин А. И., Хохлов Н. Ф. Действие глубины и периодичности основной обработки дерново-подзолистой почвы на урожай сельскохозяйственных культур. *Доклады ТСХА*. 1990. Вып. 259. С. 13–17.

136. Пупонин А. И. Действие минимальной обработки на плодородие дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы и урожайность полевых культур. *Вестник с.-х. науки*. 1984. № 2. С. 56–63.

137. Пупонин А. И., Кирюшин Б. Д. Минимализация обработки почвы: опыт, проблемы и перспективы. Москва, 1989. 55 с.

138. Пупонин А. И. Минимальная обработка почвы. Москва, 1978. 47 с.

139. Разноглубинная обработка почвы в севообороте / Д. С. Васильев и др. *Земледелие*. 1991. № 4. С. 58–60.

140. Рарог Г. П. Система обработки почвы при интенсивной технологии возделывания сахарной свеклы в Лесостепи Украинской ССР : автореф. дис. на соиск. науч. степени д-ра с.-х. наук. Киев, 1987. 38 с.

141. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. Москва, 1955. 613 с.

142. Рашко Н. Н. Приемы повышения эффективности технологии мелкой обработки почвы под озимую пшеницу в условиях северной Лесостепи УССР : автореф. дис. на соиск. науч. степени к-та с.-х. наук. Полтава, 1986. 19 с.

143. Ревут И. Б. Вопросы теории обработки почвы. *Теоретические вопросы обработки почв*. Ленинград, 1988. С. 7–18.
144. Ревут И. Б. Теоретическое обоснование новых элементов технологии обработки почв. *Теоретические вопросы обработки почв*. Ленинград, 1969. Вып. 2. С. 6–19.
145. Результаты изучения элементов энергосберегающих технологий возделывания культур зерно-свекловичного севооборота / В. В. Павловский и др. *Ресурсосберегающие технологии обработки почв*. Курск, 1989. С. 147–154.
146. Рекомендации по освоению и использованию под кормовые культуры торфяных почв и выработанных торфяников европейской части СССР. Москва, 1981. 22 с.
147. Рекомендации по созданию и использованию культурных пастбищ. Калинин, 1981. 36 с.
148. Рижук С. М., Слюсар І. Т. Агроекологічні основи ефективного використання осушених ґрунтів Полісся і Лісостепу України. Київ, 2006. 424 с.
149. Розподіл у ґрунті і засвоєння рослинами кукурудзи фосфору суперфосфату залежно від способів обробітку ґрунту в умовах Полісся / Ф. А. Попов та ін. *Вісник с.-г. науки*. 1978. № 12. С. 7–11.
150. Роль обробітку ґрунту та сівозмін у підвищенні врожайності культур зерно-бурякових сівозмін / В. М. Якименко та ін. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 33–41.
151. Рябов Е. И., Белозеров А. М., Бурыкин С. И. Почвозащитная система земледелия на основе минимальной обработки. *Земледелие*. 1992. № 1. С. 31–32.
152. Рябцева Г. П., Иванушка П. И. Формирование водного и гидрохимического режимов осушаемых территорий Полесья и их оптимизации в процессе освоения. *Комплексное использование мелиорируемых земель*. Киев, 1986. С. 28–34.

153. Сальников В. К. Минимализация обработки почвы в интенсивном земледелии. Москва, 1984. 48 с.
154. Самбур Г. М. Заболочені ґрунти Полісся і Лісостепу УРСР та їх характеристика. *За високий урожай на осушених землях*. Київ, 1962. С. 34–37.
155. Сапожников И. А. Биологические основы обработки подзолистых почв. Ленинград, 1963. 290 с.
156. Сапожников Н. И., Корнилов М. Ф. Научные основы системы удобрений в Нечерноземной полосе. Москва, 1977. 296 с.
157. Саранин К. П., Старовойтов Н. А. Влияние основной обработки на плодородие почвы. *Земледелие*. 1982. № 9. С. 27–29.
158. Саранин К. И., Шептухов В. Н., Федорищев В. Н. Обработка почвы под промежуточные культуры. *Вестник с.-х науки*. 1986. № 9. С. 46–55.
159. Сдобников С. С. Острые проблемы теории обработки почвы. *Земледелие*. 1988. № 12. С. 16–22.
160. Сдобников С. С. Пути повышения эффективности обработки почвы. *Земледелие*. 1976. № 1. С. 30–35.
161. Середа Н. І. Вимоги сільськогосподарських культур до водного режиму на осушених торфово-болотних ґрунтах. *За високий урожай на осушених землях*. Київ, 1962. С. 55–66.
162. Середа Н. І., Шейко М. К. Ефективність мінеральних добрив. *Осушення та освоєння заплавлених земель Лісостепу України*. Київ, 1964. С. 15–27.
163. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ, 2002. 148 с.
164. Скоропанов С. Г. Освоение и использование торфяно-болотных почв. Минск, 1961. 198 с.
165. Слюсар І. Т., Рижук С. М. Агроекологічні особливості землеробства на осушених землях гумідної зони України. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН*. 2000. Вип. 1. С. 3–5.

166. Справочник по освоению и использованию мелиорированных земель / А. Г. Балан и др. Киев, 1986. 270 с.
167. Стариков Х. М., Мостовой М. М. Вирощування сільськогосподарських культур на осушених землях. Київ, 1969. 160 с.
168. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. Харків, 2001. 98 с.
169. Старков Х. Н., Алексинков В. Е. Использование осушенных земель. Москва, 1987. 104 с.
170. Старовойтов Н. А. Поверхностная обработка под яровые культуры. *Земледелие*. 1981. № 8. С. 18–19.
171. Тарарико А. Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. Киев, 1990. 184 с.
172. Тарарико А. Г., Миронов Г. И., Корчевой И. А. Обработка почв в Лесостепи. *Справочник по почвозащитному земледелию*. Киев, 1990. С. 82–90.
173. Тарарико О. Г. Сталій розвиток аграрних систем в ХХІ столітті у контексті глобальних змін клімату. Матеріали міжнар. наук. конф. «*Сталій розвиток агроєкосистем*». (Вінниця, 17-18 вересня 2002 р.). Вінниця, 2002. С. 16–20.
174. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л. Л. Шишов и др. Москва, 1991. 303 с.
175. Теслюк П., Бодун М., Дудченко І. Вирощування картоплі на осушених торфовищах. Львів, 1970. 48 с.
176. Технологические основы выращивания высоких урожаев сельскохозяйственных культур на торфяных почвах бассейна реки Припяти : метод. рек. Ровно, 1979. 38 с.
177. Тимофеев А. Ф. Использование мелиорируемых земель. Киров, 1980. 72 с.
178. Титов Г. А. Агрохимические свойства почвы при использовании минимальных приемов обработки. *Совершенствование*

приемов обработки дерново-подзолистых почв и в агротехнике полевых культур. Москва, 1978. Вып. 45. С. 3–9.

179. Тихонов А. В., Юркевич Е. А. Как повысить урожайность озимой пшеницы повторных посевов. *Земледелие*. 1989. № 6. С. 52–54.

180. Ткалич И. Д. Обработка почвы под пожнивную гречиху. *Земледелие*. 1989. № 8. С. 46–47.

181. Томашівський З. М., Бомба М. Я. Вплив різних систем обробітку ґрунту, удобрення та захисту рослин на продуктивність буряка цукрового. *Передгірне та гірське землеробство*. Київ. 1992. Вип. 37. С. 45–48.

182. Томашивский З. М. Известкование кислых почв в западных областях Украинской ССР : автореф. докт. дис. Минск, 1986. 41 с.

183. Томашівський З. М. Меліоративне землеробство : навч. посіб. Львів, 1996. 320 с.

184. Томашівський З. М., Щепанкевич Е. І., Царик З. О. Нагромадження та розклад органічної речовини в кормових сівозмінах на осушених низинних торфовищах західного Лісостепу УРСР. *Передгірне та гірське землеробство*. 1987. Вип. 32. С. 3–6.

185. Томашивский З. М., Щепанкевич Е. І., Царик З. О. Продуктивность культур, выращиваемых в кормовых севооборотах на осушенных низинных торфяниках Западной Лесостепи УССР. *Земледелие*. 1989. Вып. 64. С. 3–7.

186. Томашівський З. М. Характеристика перезволожених та заболочених земель. *Ефективне використання осушених земель західних областей України*. Львів, 1977. С. 8–19.

187. Томашивский З. М., Бомба М. Я. Эффективное сочетание удобрений и обработок. *Химизация сельского хозяйства*. 1990. № 4. С. 57–58.

188. Томберг Т. Х. Изменение физических свойств торфяных почв в результате осушения и освоения. *Проблемы Полесья*. 1981. Вып. 7. С. 45–49.

189. Троцький О. В., Ковалевич М. К. Агротехніка лучних трав на осушених торфових ґрунтах заплави р. Супій. *Осушення та освоєння заплавної землі Лівостепу УРСР*. Київ, 1964. С. 85–105.
190. Трупнев А. Г., Карепин Л. Н. Система обработки вновь осваиваемых земель Северо-Западной зоны Тр. Северо-Западного НИИ сельского хозяйства. Ленинград, 1963. Вып. 5. С. 87–94.
191. Тумас Р. А. Моделирование гидрологических условий и осушительного действия дренажа на суглинистых почвах : автореф. дис. д-ра техн. Наук. Минск, 1987. 46 с.
192. Турецкий Р. Д., Павлинова В. Х. Рекомендации по освоению закустаренных земель методом запашки. Москва, 1962. 28 с.
193. Турнас П. А. Сельскохозяйственное освоение болот и заболоченных земель. Москва, 1966. 248 с.
194. Турчин Ф. В. Азотные удобрения. *Справочник по минеральным удобрениям*. Москва, 1960. 210 с.
195. Тюленев М. О. Використання заплавної землі та підвищення її родючості. Київ, 1958. 36 с.
196. Тюленев М. О. Осушення та освоєння боліт і заболочених земель. Київ, 1952. 88 с.
197. Тютюнник Д. А. Влияние агромерзлотных приемов на улучшение гончарного дренажа. *Мелиорация земель Нечерноземной зоны СССР*. Москва, 1967. С. 151–162.
198. Тютюнник Д. А. Влияние многолетнего последействия агромерзлотных мероприятий на плотность и физико-химические свойства тяжелых почв осушенных дренажем. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1973. Вып. 24. С. 39–46.
199. Тютюнник Д. А., Кузьмич П. К. Повышение плодородия дерново-подзолистых суглинистых почв осушенных дренажем. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1972. Вып. 23. С. 15–22.
200. Уздяев Н. В., Кунаков Н. М. Освоение и использование торфяников. Пермь, 1979. 21 с.

201. Устойчивость земледелия – проблемы и пути решения / В. Ф. Сайко и др. // под ред. В. Ф. Сайко. Киев, 1986. 208 с.
202. Фелипова К. П. Эффективность использования мелиорированных земель. Науч. тр.: *Сельскохозяйственной использование осушенных земель*. Москва, 1981. Вып. 2. С. 109–112.
203. Фелипова Т. Е., Викторова Т. П. К вопросу известкования осушенных земель. Науч. тр.: *Повышение эффективности использования мелиорированных земель в РСФСР*. Калинин, 1982. Вып. 4. С. 41–45.
204. Фетисов Е. П., Сдобников С. С. Минимально-ярусная система обработки почвы в хозяйстве. *Земледелие*. 1989. № 10. С. 14–15.
205. Фефелов В. Что нам дало освоение болота. *Уральские нивы*. 1978. № 4. С. 52–54.
206. Фурман С. Ф. Сравнительная оценка севооборотов с различным насыщением многолетними травами и однолетними культурами на осушенных торфяных почвах Лесостепи УССР : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Полтава, 1977. 22 с.
207. Хижняков Ф. Г. Эффективность способов и глубины основной обработки почвы под сахарную свеклу. *Совершенствование севооборотов и обработки почвы в Центральнoчерноземной зоне*. Воронеж, 1977. Т. 91. С. 88–91.
208. Хлявицкас Ю. Рациональное использование болотистых угодий. *Zemesukis*. 1981. № 12. С. 11.
209. Черепанов Г. Г. Особенности применения удобрений при минимализации обработки почвы. *Земледелие*. 1987. № 2. С. 54–57.
210. Черненко В. Я. Осушение болот. Москва, 1976. 40 с.
211. Черствый С. М. Режим железа в торфяных почвах Левобережной Украины в связи с их окультуриванием : автореф. дис. канд. с.-х наук. Харьков, 1980. 18 с.

212. Чижевский М. Г. Актуальные вопросы обработки почвы. *Земледелие*. 1960. № 4. С. 10–20.
213. Шабашов В. В., Токаренко В. Н. Эффективность разных способов основной обработки почвы в занятых парах. *Степное земледелие*. Киев, 1987. Вып. 21. С. 26–29.
214. Шаповал І. С., Гаврилюк М. С. Вплив способів обробітку ґрунту на врожай культур зерно-бурякової сівозміни на чорноземах типових лівобережного Лісостепу України. *Землеробство*. Київ, 1993. Вип. 68. С. 60–63.
215. Шебеко В. Ф. Влияние осушительных мелиорации на водный режим территории. Минск, 1983. 200 с.
216. Шевченко В. П. Агротехника сельскохозяйственных культур на осушенных землях. Москва, 1985. 303 с.
217. Шевченко В. П. Довідник по освоєнню і використанню осушених земель. Київ, 1979. 88 с.
218. Шевченко Н. Н. Земледелие на осушенных землях. Киев, 1974. 292 с.
219. Шейко Н. К. Влияние калийных удобрений на урожай сельскохозяйственных культур и агрохимические показатели торфяных почв поймы р. Супой : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Киев, 1970. 26 с.
220. Шейко М. К., Теплинський М. Г. Ефективність застосування добрив під однорічні кормові культури на торфових ґрунтах. *Землеробство*. 1981. № 55. С. 35–38
221. Шейко М. К., Теплинський М. Г. Підвищені дози добрив у сівозміні на торфових ґрунтах. *Агрохімія і агроґрунтознавство*. 1980. Вип. 9. С. 59–64.
222. Шейко Н. К., Брухтий Д. В. Удобрения и урожайность травостоя при четырех- и восьмилетнем использовании. *Корма*. 1975. № 1. С. 22–24.

223. Шейко М. К. Характеристика торфових ґрунтів. *Осушення та освоєння заплавлених земель Лісостепу УРСР*. Київ, 1964. С. 6–8.
224. Шляхи поліпшення використання осушених земель : метод. рек. / З. М. Томашівський та ін. Львів, 1987. 32 с.
225. Щепанкевич Э. И., Томашиевский З. М. Дополнительные корма с осушенных торфяников. *Агропром Украины*. 1990. № 1. С. 65–66.
226. Щербаков П. В. Эффективность мелиорированных земель. Москва, 1985. 63 с.
227. Шикун Н. К., Назаренко Г. В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. Москва, 1990. 120 с.
228. Шикун Н. К. Почвозащитная система земледелия: справки. Харьков, 1987. 200 с.
229. Шиповский А. К. Сельскохозяйственные культуры на низинных торфяниках. Ленинград, 1979. 152 с.
230. Шлейдер В. А. Осушение сельскохозяйственных земель в ГДР, ФРГ, Австрии и Швейцарии. Изд. ВИНТИСХ. 1967. 84 с.
231. Шубин В. Ф., Артеменко П. В., Шпилева Г. Ф. Критическая влажность почвы для гарантированных всходов озимой пшеницы. *Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в Волгоградской области : труды*. Волгоград, 1967. Т. 24. С. 41–52.
232. Юдищева Е. В., Гулякин И. В. Агрохимия радиоактивных изотопов стронция и цезия. Москва. 1968. С. 35–40.
233. Юдищева Е. В. Снижение содержания радиоактивных веществ продукции растениеводства. Москва, 1989. С. 19–21.
234. Юркевич Е. А. Подготовка почвы под повторный посев озимой пшеницы в условиях юга Украины : автореф. канд. дисс. Каменец-Подольский, 1986. 17 с.
235. Юрченко И. Ф. Информационные технологии обоснования мелиораций. Москва. 2000. 283 с.

236. Янголь А. М. Двустороннее регулирование влажности при осушении. Москва, 1970. 136 с.
237. Янголь А. М. Нормы осушения в зависимости от заданой влажности почвы и климатических факторов. *Режим осушения и методика полевых научных исследований : науч. тр. ВАСХНИЛ.* Москва, 1971. С. 16–35.
238. Янголь А. М. Поліпшення експлуатації осушених систем. *Осушення сільськогосподарського освоєння боліт.* Київ, 1959. С. 9–19.
239. Янголь А. М. Рекомендации по управлению водным режимом осушаемых земель. Киев, 1985. 88 с.
240. Ярусная обработка почвы / В. А. Дубровин и др. *Земледелие.* 1990. № 11. С. 50–52.
241. Эффективность известкования при разных системах обработки дерново-подзолистой почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны / А. И. Пупонин и др. *Агрохимия.* 1990. № 1. С. 65–74.
242. Эффективность способов обработки почвы в Лесостепи УССР / В. Ф. Зубенко и др. *Сахарная свекла.* 1988. № 4. С. 27–30.
243. Эффективность удобрений на торфяно-болотной и минеральных осушенных почвах в Нечерноземной зоне УССР / А. Ф. Смаглий и др. *Эффективность удобрений полевых культур в Лесостепи и Полесье УССР : науч. тр. УССР.* Киев, 1982. С. 51–55.
244. Blich H. *Die Ökologische Landwirtschaft.* 1984. 209 p.
245. Czeratzhi W. *Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheingland.* 1975. Bd. 143. H. 34. P. 1638–1640.
246. Effects of tillvs no-till the goality of soil organic matter / M. A. Arohd and others. *Soil Biol Biochem.* 1990. Vol. 22. № 5. P. 595–599.
247. Kreicin I., Fetrickova N. *Rostlinna Vyroba.* 1973. R. 19. S. 1167–1177.

248. Kronen M. Der Einfluss von Bearbeitungsverfahren und Fruchtfolgen auf die Aggregatstabilität eines Oxisols. *Kulturtech Flurbercin*. 1984. № 3. P. 172–180.

249. Kuntze H., Djakovic B. Einfluss mineralischer und organischer Komponenten auf physikalische Eigenschaften von Sandmischkulturen. *Z. Kulturtechn. Flurbercin*. 1970. P. 72–87.

250. Kuntze H. Meliorationsbeispiele Sandmischkulturen. *Meliorative Bodenbearbeitung*. Landbanforsch. 1974. № 24. P. 31–43.

251. Nowicki J. Porównanie czterech sposobów uprawy gleby ciężkiej. *Uprawa roli a właściwości fizyczne gleby i plonowania roślin*. 1988. S. 133–140.

252. Okruszko H, Kalinka D. Świązek pomiędzy zawartością części mineralnych, a genezą i stopniem rozkładu torfów w pradolinie Biedrzy. *Roczn. Nauk roln. Ser. F*. 1975.1. S. 163–178.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ	
ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ.....	5
1.1. Ґрунти Полісся.....	5
1.2. Ґрунти Лісостепу	10
1.3. Ґрунти передгірних і гірських районів Карпат.....	14
1.4. Поживний режим ґрунту.....	22
1.5. Органічна речовина і гумусоутворення у ґрунті...	33
РОЗДІЛ 2. АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	
УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ПІСЛЯЖНИВНИХ КУЛЬТУР..	42
2.1. Характеристика вегетаційного періоду проміжних сільськогосподарських культур.....	46
2.2. Проміжні культури.....	51
2.2.1. Умови, необхідні для вирощування високих врожаїв проміжних культур	52
2.2.2. Озимі проміжні посіви	53
2.2.3. Вирощування культур після озимих проміжних посівів.....	55
2.2.4. Післяжнивні і післяукісні посіви.....	57
2.2.5. Підсівне вирощування кормових культур.....	59
2.2.6. Вплив проміжних посівів на продуктивність ріллі та родючість ґрунту.....	62
2.2.7. Вплив проміжних посівів на водовикористання, ґрунтозахист і забур'яненість посівів.....	74
РОЗДІЛ 3. НАУКОВІ ОСНОВИ СПОСОБІВ	
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	
В ІНТЕНСИВНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ.....	76
3.1. Обробіток ґрунту на Поліссі.....	78

3.2. Обробіток ґрунту в Лісостепу.....	84
3.3. Обробіток ґрунту в Передкарпатті, Карпатах і Закарпатті	99
3.4. Спеціальні протиерозійні заходи на орних землях.	107
РОЗДІЛ 4. МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	118
4.1. Наукові основи мінімалізації обробітку ґрунту.....	126
4.2. Основні напрямки мінімалізації обробітку ґрунту.	129
4.3. Умови ефективного застосування мінімалізації обробітку ґрунту.....	133
4.4. Підбір культур для вирощування їх в умовах мінімалізації обробітку ґрунту.....	138
РОЗДІЛ 5. АГРОВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	142
5.1. Наукові основи сівозмін.....	149
5.2. Структура посівних площ в сівозміні на осушених землях.....	154
5.3. Регулювання водно-повітряного режиму.....	157
5.4. Повторні посіви, раціональний спосіб використання вологи й тепла.....	160
5.5. Раціональне використання осушених земель при вирощуванні сільськогосподарських культур..	162
РОЗДІЛ 6. ОСОБЛИВОСТІ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОСУШЕНИХ ТОРФОБОЛОТНИХ ҐРУНТІВ.....	166
РОЗДІЛ 7. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ	179
РОЗДІЛ 8. УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ	189

8.1. Комплекс агротехнічних і агроеліоративних заходів при сільськогосподарському використанні осушених земель.....	198
РОЗДІЛ 9. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ.....	208
РОЗДІЛ 10. ЗАБРУДНЕННЯ ОСУШУВАНИХ ҐРУНТІВ РАДІОНУКЛІДАМИ ТА ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ПЕРЕХОДУ РАДІОЦЕЗІЮ В РОСЛИННИЦЬКУ ПРОДУКЦІЮ.....	242
10.1. Завдання землеробства на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення.....	242
10.2. Особливості обробітку ґрунтів, забруднених радіоактивними речовинами	243
10.3. Вплив агротехнічних і агрохімічних заходів на вміст радіонуклідів у деяких сільськогосподарських рослинах на мінеральних осушених землях.....	245
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	257
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	259

Монографія

Томашівський Зенон Михайлович,
Коник Григорій Станіславович,

**НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА
В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ**

Монографія

За науковою редакцією професора
З. М. Томашівського
Відповідальний за випуск – Г. С. Коник

Підписано до друку 10.02.2020 р.
Формат 64х80/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 16,74.
Наклад 300 пр.

Видавництво “СПОЛОМ”, 79008, Україна, м. Львів, вул. Краківська, 9
Тел./факс: (380-32) 297-55-47; e-mail: spolom_lviv@ukr.net
Свідоцтво суб’єкта видавничої діяльності:
серія ДК, № 2038 від 02.02.2005 р.

Друкарня Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине
Пустомитівського р-ну, Львівської обл., 81115