

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Факультет агротехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. "Екології та землекористування"

доц. Сергій МОВЧАН

" _____ " _____ 20__ р.

Пояснювальна записка
до дипломної роботи здобувача СВО Магістр
(згідно з методичними вимогами)

на тему: **«ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛІ СВК**
«ПРИЛИМАНСЬКИЙ»

13ГЕД.012.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 21 МБ ЕК
спеціальності 101 Екологія
за ОПП Екологія
(згідно з методичними вимогами)

Сергій ШАФОРСТОВ
(підпис) (ПІБ)

Керівник: _____
(підпис) (ПІБ)

Консультант: _____
(підпис) (ПІБ)

Нормконтроль: _____
(підпис) (ПІБ)

Рецензент: _____
(підпис) (ПІБ)

Рецензент: _____
(підпис) (ПІБ)

Мелітополь, 2021

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	3
РОЗДІЛ 1. СТИСЛА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЙ СВК «ПРИЛИМАНСЬКИЙ».....	5
1.1. Географічне положення.....	5
1.2. Клімат.....	6
1.3. Ґрунти.....	8
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ УГІДЬ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	10
2.1. Особливості вирощування сільськогосподарських рослин.....	10
2.2. Характеристика посівних площ.....	15
2.3. Культури господарства та їх врожаність.....	18
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ.....	21
3.1. Використання пестицидів та мінеральних добрив.....	21
3.2. Екологічні проблеми, що виникають при землеробстві.....	36
РОЗДІЛ 4. ПРИРОДНИЙ ТА АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ЗЕМЛІ СВК «ПРИЛИМАНСЬКИЙ».....	40
4.1. Вплив вітрової ерзії.....	40
4.2. Антропогенний вплив.....	48
4.3. Протиерозійна техніка господарства.....	49
РОЗДІЛ 5. ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ТА ЇХ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	52
5.1. Сучасне законодавство про раціональне використання земель- них ресурсів.....	52
5.2. Відповідальність за шкоду, заподіяну землям сільськогосподар- ського призначення.....	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	59
6.1. Організація охорони праці на підприємстві.....	59
6.2. Охорона праці при виробництві продукції рослинництва.....	59
РОЗДІЛ 7. ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕМЕЛЬ СВК «ПРИЛИМАНСЬКИЙ».....	65
7.1. Землевпорядні заходи.....	65
7.2. Агротехнічні заходи.....	66
ВИСНОВКИ.....	74
ЛІТЕРАТУРА.....	76

ВСТУП

Актуальність. Приазовські райони України розміщені на рівнинній території що дозволяє використовувати більшість її для розвитку землеробства. Тому більшість угідь перетворені на рілля, частка якої у багатьох районах складає 95% і більше [ГеорафЕнцикл]. У подібних екологічних умовах знаходиться територія СВК «Прилиманський» , на якій відсутні природні водотоки, балки, виходи гірських порід тощо. Це дозволяє використовувати у землеробстві 95%. Це породжує значні екологічні проблеми які потребують негайного вирішення. Таким чином екологічні проблеми СВК «Прилиманський» є на сьогодні актуальними, що і обумовило вибір нашої теми дослідження.

Метою нашої роботи було проаналізувати сучасні екологічні проблеми СВК «Прилиманський» та розробити рекомендації щодо їх оптимізації.

Для досягнення мети були сформульовані такі завдання:

1. Проаналізувати еколого-географічні умови територій СВК «Прилиманський».
2. Вивчити структуру агроценозів господарства, розміри ланів та їхню динаміку особливості використання природних ресурсів на території господарства.
3. Проаналізувати урожайність сільгосп культур та виявити найбільш оптимальні з них та звернути увагу на ступінь використання ґрунтів.
4. Дослідити залежність врожайності від впливу добрив та пестицидів.
5. Проаналізувати екологічний стан ґрунтів та ландшафтів.
6. З'ясувати сучасний стан природних ценозів на території СВК.
7. Розробити заходи щодо поліпшення екологічного стану ґрунтів господарства.

Об'єкт дослідження: екологічні умови та їхній вплив на урожайність сільгосп культур.

Предмет дослідження: умови, сільськогосподарські культури, агросистеми тощо.

Наукова новизна. На території СВК «Прилиманський» вперше проаналізовано динаміку врожаїв основних сільськогосподарських культур та з'ясовано їх залежність від впливу екологічних та господарських чинників.

Практичне значення. Отримані результати можна використати для поліпшення екологічного стану ґрунтів СВК «Прилиманський» за допомогою оптимізації сівозмін та відновлення лісосмуг.

РОЗДІЛ 1

СТИСЛА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЙ СВК «ПРИЛИМАНСЬКИЙ»

1.1. Географічне положення

Сільськогосподарський виробничий комплекс «Прилиманський» розташований на території, центром якої є село Дунаївка, яке знаходиться у Приазовському районі Запорізької області (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Угіддя СВК «Прилиманський»

Село Дунаївка знаходиться на відстані за 2,5 км від берега Молочного лиману та за 16 км від берега Азовського моря. СВК «Прилиманський» має у своєму розпорядженні – 3262,19 га землі, з яких 3121,7 га або 95,7% становить рілля. Основним видом діяльності господарства є вирощування зернових (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Основним завданням господарства являється надходження культур на внутрішній ринок, постачання соняшникового насіння задля подальшої переробки в олію, а пшеницю – у борошно, крупи тощо.

1.2. Клімат

Клімат на території села Дунаївка помірно-континентальний. Пересічна температура повітря найтеплішого місяця (липня) 21,5—23,3 градуса, найхолоднішого (січня) — 4-6 градусів. Середня тривалість вегетаційного періоду коливається до 220 днів у південних районах. Річна кількість опадів близько 350 мм, також спостерігаються і вітри-суховії.

За останні 5 років спостерігалось суттєве коливання кількості опадів у межах 213-347 мм за середньої величини $289,6 \pm 28,13$ на рік за загальної тенденції до зменшення (рис. 1.2).

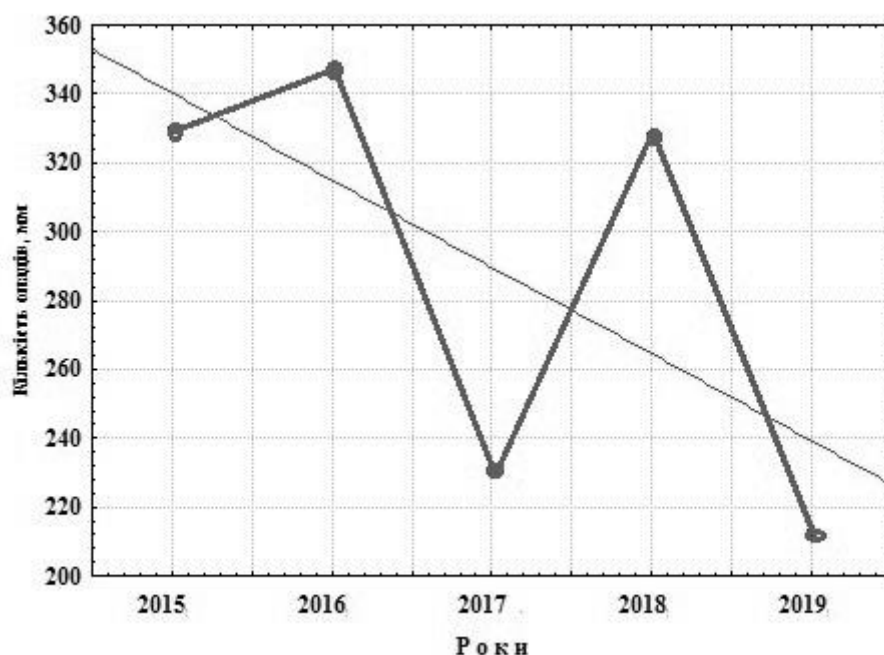


Рис. 1.2 Динаміка кількості опадів (мм) у 2015-2019 рр.

Так найменша кількість опадів випала у 2017 та 2019 роках, де спостерігалася сильна посуха і кількість безопадних днів досягала 29 днів (28 серпня-22 вересня 2017 р.) та 19 днів (9 жовтня-28 жовтня 2019 р.).

У зимовий період циркулюють холодні повітряні маси, ці повітряні маси зумовлюють різке зниження температури і похолодання. У теплу пору року – з червня по вересень – на територію села впливає південний атмосферний тиск, який приносить високі температури й суху погоду, правда, інколи в цей час бувають західні вологі вітри. В літній період з південного сходу часто проникають сухі гарячі вітри континентального тропічного повітря з низькою відносною вологістю, вони не утворюють опадів, а лише посилюють посуху.

Весна. Найчастіше коротка (1-1,5 місяці). Характерною її особливістю є швидке підвищення температури повітря. Початок весни (перша декада березня) пов'язаний з датою переходу середньодобової температури повітря через 0 градусів. На кінець березня середня добова температура переходить через +6°. Наприкінці другої – на початку третьої декади квітня температура повітря переходить через +10°, максимальна температура підвищується до 25° С .

Літо. Дуже жарке, засушливе, триває майже протягом 4 місяців. У літній період, як правило, у липні – серпні, випадає майже половина річної кількості опадів у вигляді злив, і проходять вони звичайно смугами, так, що навіть частина села, а то і все селище може лише спостерігати дощ у сусідів. У середньому в літні місяці буває 4-8 днів з опадами.

Середня температура червня +21-+30°, у липні і серпні +35-+40° С.

Осінь. Настання осіннього сезону характеризується, здебільшого, збільшенням хмарності і днів з опадами, а також початком заморозків. На загальному фоні зниження температури для осені характерне повернення тепла з ясною і тихою погодою – «бабине літо».

За початок осені прийнято вважати дату переходу добової температури через +10° , як правило, буває у другій половині жовтня. Середньомісячні температури вересня – листопада змінюються від +19 до -1° С.

Зима. Дуже коротка, м'яка, з частими відлигами (максимальна температура інколи підвищується до +10°-+13°С). Температура коливається від -

10° до +10° С, але мороз швидко спадає. Протягом зими буває 15-20 днів з сніговим покривом висотою 3-6 см, але в останні роки зими були майже безсніжні. Найбільш ранній сніговий покрив спостерігається в першій декаді грудня, а найпізніше він сходить в третій декаді березня.

Середня глибина промерзання ґрунту в сантиметрах: на 1.12-1 см, на 1.01-14 см, на 1.02-22 см, на 1.03-27 см. Найбільша глибина промерзання – 109 см, найменша – 10 см.

1.3. Ґрунти

У межах території є такі типи ґрунтів:

1. чорноземи південні, частково солонцюваті, важкосуглинкові. Вони займають північну частину району;
2. темно-каштанові солонцюваті важкосуглинкові ґрунти, які лежать південніше;

Чорноземи південні мають велику ємність вбирання, що характеризується значною насиченістю кальцієм та магнієм, малим вмістом натрію. Це зумовлює нейтральну або слаболужну реакцію ґрунтового розчину. Фізичні властивості південних чорноземів у порівнянні з звичайними характеризуються погіршенням водного режиму. Це погіршення зумовлено кліматом, менш сприятливим складом: слабка оструктуреність, ущільнення. Особливо напружений водний режим за малої кількості опадів і жаркого літа.

Чорноземи південні відносяться до родючих ґрунтів області, які можна з успіхом використовувати для вирощування всіх сільськогосподарських культур та садів, але в системі агротехнічних заходів нагромадження і збереження вологи повинні стояти на першому місці. Чорноземи південні помірно забезпечені азотом, фосфором і достатньо калієм для зернових, а для технічних культур необхідно застосовувати науково визначені дози мінеральних добрив.

Південні чорноземи добре відзиваються на внесення органічних, а із мінеральних — фосфорних добрив. Тому норми внесення гною необхідно

збільшувати до 12—15 *т/га*, а мінеральних, особливо фосфорних, — на 10—15% діючої речовини на гектар, порівнюючи з чорноземами звичайними.

Темно-каштанові солонцюваті важкосуглинкові ґрунти мають потужність гумусного горизонту 35-45 см, вміст гумусу – 3-4 %. При застосуванні агротехнічних заходів – внесенні органічних та мінеральних добрив, гіпсування, зрошенні та інше – можна перетворити темно-каштанові ґрунти на досить родючі середньосуглинкові, їх характерною ознакою є невелика кількість гумусу – це темний глей, дуже твердий в сухому стані, а при zalитті полів водою талого снігу перетворюється в сметаноподібну трясовину.

9. введення спеціального курсу в усіх навчальних закладах системи освіти України, започаткування підготовки фахівців з охорони праці у вищих технічних учбових закладах;

10. забезпечення активної участі профспілок та інших громадських формувань, широких кіл трудящих у вирішенні проблем охорони праці.

Безпеку виробництва сільськогосподарських культур на підприємстві забезпечує застосування «Правил охорони праці в сільському виробництві» на всіх етапах їх вирощування [63]. Вони поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правової форми, які здійснюють діяльність у сільському господарстві. Ці Правила встановлюють вимоги до охорони праці під час одержування продукції рослинництва і тваринництва, вирощування сільськогосподарських культур на відкритому ґрунті, в оранжереях і теплицях. Вони є обов'язковими для роботодавців і працівників, які виконують роботи з вирощування, збирання, оброблення продукції рослинництва і тваринництва.

Згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці» на підприємстві роботодавець [62]:

- забезпечує безпечні і нешкідливі умови праці;
- створює службу охорони праці;
- організує проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди);
- забезпечує безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд;
- забезпечує стан пожежної безпеки;
- повинен одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;
- опрацьовує і затверджує нормативні акти про охорону праці, що діють на підприємстві;

- організовує проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- організовує розслідування та веде облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій;
- забезпечує проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів;
- забезпечує проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи технологій, продукції та сировини;
- забезпечує встановлення знаків безпеки для позначення небезпечних зон та ін.

6.2. Забезпечення безпеки праці при виробництві продукції рослинництва

СВК «Прилиманський» чітко дотримується правил безпеки під час використання пестицидів та мінеральних добрив та дотримується вимог щодо транспортування, зберігання та застосування пестицидів згідно з [Законом України «Про пестициди і агрохімікати»](#), Державними санітарними правилами «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» [64, 65].

Доставку пилоподібних мінеральних добрив на поле з подальшим їх внесенням у ґрунт здійснюється на спеціальному транспортному засобі, обладнаному устаткуванням для вивантаження.

Підприємство функціонує згідно «Правил охорони праці у сільському виробництві» [63]. Тому на підприємстві не дозволяється:

1. у темний час доби виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням аміаковмісних мінеральних добрив, приготуванням розчинів, змішуванням їх та внесенням у ґрунт;
2. транспортувати разом різні види пестицидів, хімічна взаємодія яких, у разі порушення упаковки, може спричинити їх займання;

3. перевозити пестициди та протруєне насіння разом з біологічними засобами захисту рослин, харчовими і кормовими продуктами та іншими вантажами;

4. використовувати для зберігання продуктів, фуражу, води тощо тару від мінеральних добрив, навіть після її знешкодження.

У машинах, які застосовуються для роботи з пестицидами, усі з'єднання магістралей переміщення пестицидів (фланці, затички, штуцери, ніпелі, люки тощо) мають ущільнювальні прокладки. Не використовуються машини з недостатнім ущільненням з'єднань.

СВК «Прилиманський» також дотримується правил безпеки під час обробітку ґрунту, сівби і догляду за посівами, що є дуже важливим:

1. Роботи, пов'язані з підготовкою мінеральних добрив до внесення у ґрунт, здійснюються за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення.

2. Не готуються розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації.

3. Працівники не перебувають у зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів.

4. Під час руху агрегату не обслуговується одночасно одним працівником двох або більше сівалок.

5. Завантаження сівалок насінням та добривами є механізованим.

Ручне завантаження допускається лише за умови зупинення посівного агрегату та вимкнення двигуна трактора.

6. Замінюються, очищаються і регулюються робочі органи навісних машин і знарядь, які перебувають у піднятому стані, дозволено після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

7. Працівникам заборонено підніматися або спускатися з машин під час їх руху.

8. Не дозволяється сівачам працювати на навісних сівалках [63].

СВК «Прилиманський» у точності виконує правила безпеки під час збирання зернових та зернобобових культур.

Під час роботи в полі та переміщення по дорогах на зернозбиральному комбайні дозволено перебувати лише комбайнеру.

Запасні ножі збиральних машин зберігаються у дерев'яних чохлах на польовому стані.

Працівники не перебувають у кузові автомашини або тракторного причепа під час заповнення їх технологічним продуктом, а також під час транспортування продукту до місця складування.

Комбайни забезпечені дерев'яними лопатами для проштовхування злежаного зерна у бункерах до вивантажувального шнека.

Збиральні машини забезпечені міцними дерев'яними підкладками для встановлення домкрата.

Під час переїжджання вивантажувальні шнеки та інші робочі органи збиральних машин переведені в транспортне положення. Дистанція між збиральними машинами не менше 50 м.

Післязбиральне обробляння зерна у приміщеннях зерносховищ дозволено виконувати лише за умови наявності окремих спеціальних відділень для протруєння, очищення, сушіння та зберігання зерна, оснащених системою аспірації. Такі відділення є на підприємстві.

СВК «Прилиманський» не:

- використовує для протруєння насіння обладнання, агрегати, комплекси і токи, які призначено для післязбирального доробляння та зберігання продовольчого і фуражного зерна;

- експлуатує машини і обладнання без захисних огорож;

- у місцях проведення робіт з консервування зерна та зберігання хімічних консервантів вживає їжу, палять та користуються відкритим вогнем [63].

Експлуатація сільськогосподарських машин (сільськогосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем складових частин та окремих технічних вузлів) здійснюється відповідно до ГОСТу 12.2.019-86

«ССБТ. Трактори й машини сільськогосподарські самохідні. Загальні вимоги безпеки» [66]. Відповідно до якого не дозволяється: експлуатація несправних машини та обладнання; експлуатація сільськогосподарських тракторів без електростартерного запуску двигуна та з відсутньою або з несправною системою блокування запуску двигуна при включеній передачі.

РОЗДІЛ 7

ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕМЕЛЬ СВК «ПРИЛИМАНСЬКИЙ»

Захист ґрунтів від ерозії та дефляції загалом здійснюється за допомогою комплексу взаємозалежних і взаємодоповнюючих заходів. Умовно їх поділяють на чотири групи: землевпорядні, агротехнічні, лісомеліоративні та гідротехнічні.

7.1. Землевпорядні заходи

Зазначені заходи полягають у науково обґрунтованому розміщенні сільськогосподарських угідь і різного роду споруд, що перешкоджають або зменшують розвиток ерозії і дефляції ґрунтів [44, 45]. Для цього інженери землевпорядних організацій створюють спеціальні плани, які передбачають наступні елементи:

- ✓ проектування сільськогосподарських угідь (ланів, сінокосів, пасовищ, лісів) на території землекористування з урахуванням рельєфу ґрунтів й інших природних умов;
- ✓ проведення меж полів відповідно до елементів рельєфу;
- ✓ розміщення технічних споруджень (дороги, господарські будівлі, гідромеліоративні спорудження, лісосмуги й ін.), що забезпечує захист ґрунтів від руйнації;
- ✓ розбивка полів сівозмін, що сприяє збільшенню протиерозійної стійкості ґрунтів.

Досвід показує, що організація території без обліку протиерозійної ролі землевпорядження може привести до інтенсивного розвитку ерозії [45]. Генеральні схеми ґрунтозахисної організації території розробляють для окремих господарств, водозбірних басейнів рік, адміністративних районів, областей, республік, всієї країни. При складанні схем необхідно враховувати всі

компоненти природи, їхня залежність і взаємозумовленість, а також екологічну ситуацію в цілому.

Найбільше практичне значення мають проекти землекористування, що становлять для окремих господарств. Складність їхньої розробки полягає в тому, що при великій розмаїтості природних і господарських умов утруднене широке застосування типових проектів.

При складанні проекту протиерозійної організації території варто враховувати матеріали, що характеризують не тільки сучасні природні умови місцевості, але й використання земель у минулому й майбутньому. Для рівнинних умов такі проекти становлять у масштабі 1:25 000 або 1:10000, а для гірських і горбкуватих районів - у масштабі 1:5 000 або 1:2 000 [46]. Під час проектування аналізують, насамперед, природні умови. Велику увагу приділяють кліматичним факторам, що визначають небезпека розвитку ерозії й дефляції. Досліджують ґрунтовий покрив, ступінь його схильності ерозії на схилах різної крутості й довжини, виявляють лінійні форми ерозії (вимоїни і яри), визначають інтенсивність площинної ерозії, протиерозійну стійкість різних ґрунтів

Низький протиерозійний ефект організації території звичайно пов'язаний з неправильним розміщенням меж полів, доріг, лісосмуг й інших лінійних елементів, уздовж яких проводиться обробка ґрунтів і посівів сільськогосподарських культур.

7.2. Агротехнічні заходи

Велике значення для скорочення негативного впливу вітрової ерозії мають агротехнічні заходи, які включають:

- формування адаптивних до екологічних умов сівозмін;
- захисний обробіток ґрунту;
- застосування добрив та інших речовин;
- зрошення дефльованих ґрунтів;
- впровадження нових технологій вирощування культур.

Загалом відомо понад 100 ґрунтозахисних агротехнічних заходів. Надійний захист ґрунту від ерозії дає поєднання ґрунтозахисних сівозмін з протиерозійними системами обробітку ґрунту і технологіями вирощування культур [47, 32, 48].

Формування адаптивних до екологічних умов сівозмін. Багаторічне вивчення різних сівозмін у зоні підданої вітрової ерозії показало їхню різну ефективність залежно від регіональних умов. За даними співробітників Інституту ґрунтознавства АН Казахстану [49, 48], вдалим протиерозійним заходом виявилася п'ятипільна сівозміна на площі 4000 га за наступної структури: пар – 10%, пшениця – 40%, багаторічне жито – 50%. Із застосуванням відповідних методів обробки ґрунту вдалося уникнути дефляції, отримав в посушливі роки 3,1-3,5 ц/га, а в сприятливі – в середньому 6,0 ц/га ярової пшениці. На Алтаї статистичних розходжень у врожайності зернових при двопільній сівозміні (пар-пшениця), трипільній (пар-пшениця-пшениця) і чотирипільній (пар-пшениця-пшениця-пшениця) виявити не вдалося [50]. Було лише встановлено істотне розходження при використанні методів обробітку ґрунту – велике значення стали надавати сівозмінам з високою питомою вагою (до 50%) багаторічних трав, що сприяє більш швидкому відновленню органічної речовини та добре скріпляє своїм корінням. Наприклад, багаторічні трави – 50%, зернові (пшениця) – 40%, чистий кулісний пар – 10% [51].

Однієї із причин поширення вітрової ерозії стало погіршення складу попередників озимих культур, внаслідок чого останні з осені слабо розвиваються й не захищають поверхню від руйнівних дій вітру. У нас намагаються за допомогою гербіцидів скоротити число механічних обробок парів, які восени при мілкому плоскорізному обробітку мають найвищу розпорошеність. В принципі, до недавнього найчастіше застосовували наступну схему:

- 1) кожне поле проходить через пар за два роки, тому що пари смугами розміщують на 2-х полях, займаючи площу рівну одному полю;

- 2) два роки поля обробляють і засівають культури смугами, а наприкінці ротації сівозміни – повністю тією культурою, що була першою.

У такому випадку застосовується 3-пільна сівозміна: пар чистий (кулісний) – 100 м; пшениця – 100 м; пар чистий (кулісний) – 100 м або 4-пільна сівозміна: 1-е та 2-е поле – пар чистий (кулісний) – 100 м; пшениця – 100 м і т.д., 3-є та 4-е поле – скрізь пшениця.

Протидефляційні заходи передбачаються протягом всіх етапів вирощування сільськогосподарських культур і навіть при збиранні врожаю використовувати спеціальні жнивarki, які залишають високу стерню. Вона краще захищає ґрунт від осіннього до зимового видування, накопичує більше снігу й забезпечує навесні кращу вологозаряд полів.

На ерозійну стійкість ґрунтів впливає також послідовність розміщення культур у сівозміні. Наприклад, Донської зональний інститут сільського господарства виробив наступну схему розміщення й чергування культур в 8-пільній сівозміні для чорноземів свого району: 1 -багаторічні трави, 2 - кукурудза, 3 - кукурудза, 4 - озимі на корм худобі, 5 - коренеплоди, 6 - ячмінь, 7- кукурудза, 8 - однолітні трави [50]. Зараз науково обґрунтована протидефляційна технологія замінена на найпростішу схему, яка дозволяє вирощувати найбільш ліквідні культури (соняшник та пшениця) на орендованих землях. Наслідком цього є значне збіднення ґрунтів та зростання дефляційної загрози.

У багатьох КСП і фермерських господарствах стали вирощувати ріпак, який не є адаптованим до посушливих умов півдня. У зв'язку з повним знищенням скотарства, як державної галузі, скрізь перестали вирощувати кукурудзу та багаторічні трави. Все це призвело до розширення площ, потенційно придатних для розвитку не просто вітрової ерозії, а її вкрай негативних сторін. Ще наприкінці ХХ ст. у більшості господарств Приазовського району широко використовувалися та підтримувалися 4-х і 12-пільні сівозміни, але зараз їх ніде не застосовують у повній мірі. Тому небезпека для розвитку дефляції в останні роки у нас значно зросла.

Захисний обробіток ґрунту. На південних територіях Приазов'я, де вітрова ерозія має досить значне поширення, велике значення надається застосуванню спеціального протидефляційного догляду за сільськогосподарсь-

кими культурами та використанню спеціальних машин та пристроїв. Добре зарекомендувала себе безвідвальний обробіток ґрунту, запропонований почесним академіком ВАСХНІЛ Т.С. Мальцевим. Уже в 1974 р. його було впроваджено на площі 24,8 млн. га і зокрема в Україні [33]. Досліди, закладені Новоодеською сортовипробувальною ділянкою у виробничих умовах, показали в 1974 р. високу ефективність плоскорізної обробки ґрунту: врожаї кукурудзи на зерно вирости на 3,5 ц/га; соняшника на пару – на 9.1, гороху – на 22,5 ц/га.

Відомо, що збереження стерні при плоскорізному способі обробітку не тільки механічно втримує верхній шар коріннями, але й збільшує вологість. Застосування спеціальної техніки (протиерозійний культиватор КПЕ, культиватор–розпушувач КПП та інші) істотно знижує рівень дефляції й водної ерозії. У даний час науковими установами накопичено достатній позитивний досвід обробітку польових культур по плоскорізному зябу. Однак у процесі досліджень плоскорізних знарядь при обробітку польових культур встановлено, що по деяких технічних умовах і технологічному принципу їх роботи, як і полицеві плуги, не вдається заглибити у ґрунт більш ніж на 30 см, а при використанні на схилах вони не забезпечують утворення глибоких борозен над дном борозни в оброблюваному шарі для затримки і накопиченню вологи в ґрунті. У південних районах України, і у Приазовському районі зокрема, саме цей прийом зарекомендував себе найкраще, який зараз здійснюють чизельними плугами з обтічними стійками (ПЧ-4.5; КПП-250; КПШ-5 та КПШ-9).

Для зменшення загрози дефляції для поверхневого обробітку ґрунту також стали широко використовувати дискові лушпильники, плоскорізні культиватори (ОПП-3-5) та ущільнювачі (рис. 5.1), які здатні створювати борозни глибиною до 50 см. Через ці заглибини в ґрунт може проникати вода та живильні речовини без перевертання земляного пласту. Значне застосування у протидефляційному обробітку землі також знайшли спеціальні голчасті борони (БІГ-3; БМШ-15 та БМШ-20). Враховуючи, що у ХХ ст. значного по-

ширення набули посіви озимих культур, важливе значення належить збереженню стерні та сівба спеціальною стерньовою сівалкою СЗС-2,1. У такому випадку озима пшениця стає головною ґрунтозахисною культурою при її розташуванні смугами. За даними Українського НДІ ґрунтознавства та агрохімії, це сприяло підвищенню врожайності пшениці в 1973 р. без внесення добрив на 3,1 ц/га, із внесенням – на 6,9 ц/га [32].

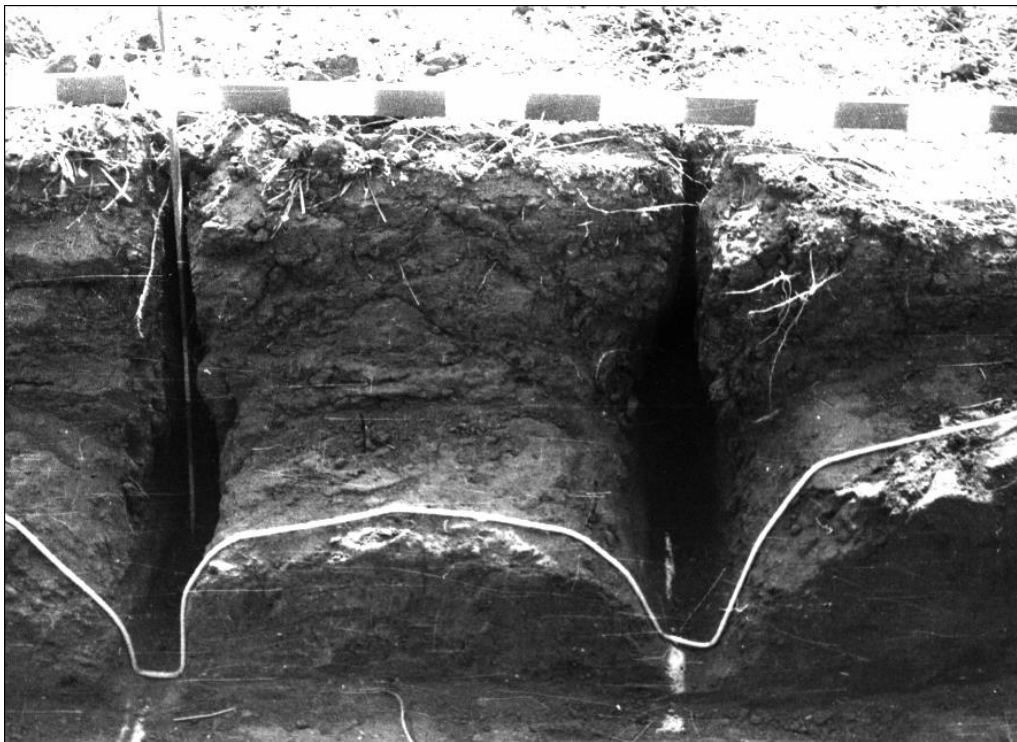


Рис. 5.1 Результати обробітку ґрунту ущільнювачем

В принципі, тривалий час головними агротехнічними вимогами до технології оброблення озимих культур на півдні України вважалися:

1. Збирання попередньої культури з негайною наступною поверхневим обробітком ґрунту для збереження вологи й провокації проростання бур'янів і падалиці культурних рослин.

2. Основний обробіток комбінованими знаряддями мілкий або глибокий залежно від умов року.

3. Сівба озимих комбінованими посівними машинами, що здійснюють передпосівну обробку ґрунту, посів, і, за необхідністю, притиснення спеціальними котками після посіву з одночасним внесенням добрив у рядки.

Застосування добрив та інших речовин. Ефективність застосування мінеральних добрив досить відома але, у зв'язку зі значним зростанням їхньої ціни, є не завжди економічно вигідною мірою підвищення родючості дефльованих ґрунтів. У посушливих районах степу для зазначеної мети можна застосовувати мульчування ґрунту здрібненою соломою, що використовується як малоцінний корм для худоби або взагалі знищується. Сенс використання полягає в тому, що солома, розкидана на поверхні ґрунту, надійно захищає верхні шари від видування, оскільки вона зберігає опади від надмірного випаровування, адсорбує вологу з атмосферного повітря і створює її запаси на рівні 150-200 т/га. З процесі розкладу рослинних залишків амоніфікуючими бактеріями утворюються гумінова та фульвокислота, які є дві найбільш важливими ґрунтовими кислотами. При внесенні 30 ц/га соломи ґрунт одержує 8-12 кг азоту, 25-50 кг K_2O , 8 кг P_2O_5 , 6-11 кг CaO й 4-6 кг окису магнію [38]. В багатьох районах мульчування принесло важливі позитивні результати і зараз є широко застосовуваним прийомом в Україні.

У багатьох країнах для боротьби з вітровою й водною ерозією застосовуються спеціальні хімічні препарати: кегерекс, петросет, латекс, бентоніт та інші. Гарні результати отримані в Татарії та Узбекистані при внесенні латексу Арм-15 для утворення в супіщаних ґрунтах стійкої до видування кірки й збільшенню загальних запасів вологи [49, 46, 33].

Впровадження нових технологій вирощування культур. До новітніх методів вирощування сільськогосподарських культур, які запобігають розвитку вітрової ерозії, відноситься технологія «No-Till», яка у перекладі за англійської мови дослівно означає «Без оранки». Перші рекомендації щодо її використання у практиці були підготовлені на основі тривалих досліджень вчених Великобританії і Північної Америки ще у 1969 р. Але пік впровадження цієї технології припадає на останні 10 років. У 2003 р. на Друго-

му всесвітньому конгресі зі зберігання чого землеробства були сформульовані три основні принципи технології «No-Till»:

- Мінімальний механічний вплив на ґрунт;
- Постійний рослинний покрив;
- Максимально адаптовані до місцевих екологічних умов сівозміни.

Дотримання цих принципів дозволяє, з одного боку, максимально зберегти і підвищити родючість і мікробіологічну активність ґрунту, поліпшити її структуру, забезпечити максимальне збереження і підвищення рівня ґрунтової вологи та мінімізувати споживання енергії. З іншого боку, з'являється можливість скоротити капіталовкладення, а також витрату палива, витрати на ремонт та зменшити необхідний робочий час [36].

Технологія «No-Till» передбачає максимальне використання рослинних залишків попередньої культури для збереження вологи, захисту ґрунту від перегріву під час посухи і від переохолодження в екстремальних зимових умовах, а також сприяє скороченню кількості бур'янів у посівах та захищає ґрунт від ерозії. Поживні залишки, за їх подрібнення (мульчування), з одного боку, стають основою для відновлення родючого шару, з другого, накопичуючи вологу туманів та незначних опадів, зволожують верхні шари ґрунту і перешкоджають його руйнації потужними приазовськими вітрами.

Накопичення вологи ґрунтом у значній мірі залежить від швидкості інфільтрації (здатності поглинати вологу) і ємності ґрунту (здатності утримувати її). За даними різних дослідників, під час традиційного механічного обробітку за 1 годину ґрунт поглинає 38 мм вологи. При переході на технологію «No-Till» через 5 років швидкість інфільтрації зростає до 52 мм за 1 годину, через 10 років – до 64, а через 13 років до 81 мм. Тобто з роками його водопроникність може зрости більш ніж в два рази, що свідчить про поліпшення якості ґрунту за зменшення впливу механічного обробітку.

У 2007 р., внаслідок сухої весни, на території Приазовського району у ряді господарств, незважаючи на відмінну підготовку до посіву з урахуванням усіх вимог агротехніки, у тому числі з внесеними добривами, а у деяких випадках навіть з висіяним насінням, вітри винесли значну кількість родючого ґрунту. Звичайно це сприяло скороченню врожайності культур, але, зважаючи на типовість цього явища для наших місць, це не стало стимулом для широкого впровадження зазначеної технології. Між тим, застосування «No-Till», на тлі ефективного захисту ґрунтів від вітрової ерозії, дає можливість отримувати високі урожаї за мінімальних витрат. Практика показала, що відмова від оранки знижує поточні витрати сільськогосподарських підприємств на 30-80%. При цьому відбувається запобігання розвитку ерозії ґрунту і підвищення її родючості. Тому ресурсозберігаюче землеробство було визнане на Першому Всесвітньому конгресі землеробства найбільш перспективним для вирішення економічних, соціальних і екологічних проблем у всьому світі.

Окрім зазначеного протиерозійного значення та підвищення врожайності, технології «No-Till» призводять до підвищення вмісту органічної речовини, отже, скорочують викид CO_2 в атмосферу. Довгострокова користь від органічної речовини ґрунту: підвищується врожайність, покращується структура ґрунту, підвищується вологоємна здатність ґрунту, підвищується природну родючість. Загалом, зв'язування вуглецю в ґрунті протягом першого десятиліття впровадження кращих методів ведення екологічного землеробства складає 1,8 т CO_2 на гектар в рік. На 5 мільярдів гектарів сільськогосподарських земель в Україні, це може представляти одну третину нинішніх щорічних глобальних викидів CO_2 при спалюванні викопного палива.

Стратегічною ціллю продовольчої безпеки є забезпечення населення країни безпечною сільськогосподарською продукцією та продовольством. Гарантією її досягнення є стабільна економічна та екологічна ефективність внутрішнього виробництва, а також наявність необхідних резервів та запасів.

ВИСНОВКИ

1. Територія СВК «Прилиманський» характеризується незадовільними еколого-географічними умовами. Незважаючи на зростання у Приазов'ї загальної кількості опадів до 400 мм, в угіддях господарства випадає щорічно $289,6 \pm 28,13$ (213-347 мм) за загальної тенденції до зменшення.

2. Домінантною культурою у господарстві є озима пшениця, площа якої становить $1108 \pm 82,9$ га. Найбільшого ж коливання площ зазнають посіви соняшника ($583,0 \pm 84,26$) та ріпака ($162,4 \pm 53,52$) га, що зумовлено їхніми високими вимогами до поживних речовин, які важко компенсувати внесенням мінеральних добрив.

3. Найстабільнішою культурою за результатами врожайності являється соняшник – $12,7 \pm 0,95$ ц/га. Найменшою стабільністю відзначається горох – в середньому $22,37 \pm 4,24$ ц/га. Натомість він має особливе значення у сівозмінах як важливий попередник для зернових культур, що сприяє збагаченню ґрунтів сполуками азоту.

4. Упродовж 2015-2019 років на річну врожайність озимої пшениці суттєвий негативний вплив спричинила температура повітря ($r = -0.74$), а позитивний – кількість опадів ($r = 0,53$) під час вегетації.

5. Велике значення для захисту сільськогосподарських культур від шкідників та бур'янів мають пестициди які найбільше вносять під посіви ріпаку ($0,1 \pm 0,03$ ц/га) та соняшника ($0,1 \pm 0,03$ ц/га), але їхнє внесення сприяє до збільшення концентрації шкідливих речовин у ґрунті та в основній продукції.

6. В господарстві ступінь використання ґрунтів становить 96 %, що сприяє поширенню вітрової ерозії. Остання є причиною видування найродючішого шару ґрунту, скорочення родючості та інше. Покращити ситуацію може відновлення багаторічних деревно-чагарникових насаджень, які являють собою полезахисні лісосмуги.

7. Для захисту сільгосп угідь від негативного впливу ерозії, треба розробити програму для відтворення лісосмуг, оскільки більшість із старих є посушливими і не в змозі виконувати свою основну функцію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В., Технологія виробництва продукції рослинництва. – К.: Вища шк., 1995. – 271 с.
2. Веселовський І.В., Бегей С.В. Грунтозахисне землеробство. – К.: Урожай, 1995. – 304 с.
3. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 207 с.
4. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др. – М.: Колос, 2000. – 304 с.
5. Сівозміни у землеробстві України: Методичні рекомендації / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. – К.: Аграрна наука, 2002. – 147 с.
6. Чибилев А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. – 172 с.

7. Яблоков А.В. Сельское хозяйство без пестицидов. – В кн.: Экологическая альтернатива. – М.: Прогресс, 1990. – 159 с.
8. Агроекологія: Навч. Посібник /О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, В.Л. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.: іл.
9. Люкшин В.С., Камзист Ж.С., Коваленко А.В. Рациональное природопользование: методические рекомендации. – К., 1995. – 397 с.
10. Осипчук С. О. , Мартина П. М. Екологічне обґрунтув. Рівня с/г освоєності, Житомирської обл. «Вісник Держ. Агроек. Ун-ту. – 2003 г. - № 10,3,8». Екологічний стан орних земель.
11. Шашула Л. О. «Екологічний стан ґрунтів та виробництва с/х прод. «Економіка АПК» - 2002.
12. Глазун В. В. Производства екологически чистой продукции в условиях лесостепи Украины. // Вісник Дніпропетровського державного університету – 2000 - № 1-2. 151-153 с.
13. Совершенствование технологий и технических средств для уборки и последствий обработки зерновых. К. – Сборник научных трудов/ ЧИМССХ-1990 - 97 с.
14. Сов.способ уборки и последствий обработки зерна: Труды, Воп. 164.- Челябинск, 1980 - 135 с.
15. Совершенствование средств механизации поверхностного и внутрипочвенного внесения удобрений – М., Сб. научных трудов (МИИСП), 1983 – 98 с.
16. Шалигіна І. В. Екологія як фактор сталою розвитку АПК //Аг- роном. - 1999 - № 8-9-с. 55-56.
17. Сакало Л. Г., Лапенко Г. О., Слинько О. П. Обладнання для вирішення деяких проблем екології рослинництва : Дослідж. Полтавського Держ. Сільгосп. Інституту //Вісник Полтавський Держ. Аграрний Ін-т. – 2001-№ 7 – с. 39-41.
18. Вредители с/х культур и лесных насаждений.: ВЗ /Под общ. редакцир. В. П. Васильева – 2-е изд., испр. И доп.- К.: Урожай 1987.

19. Т.З. Методы и средства борьбы с вредит. Системы мероприятий по защите растений. – 1989- 406 с.
20. Вища освіта в Україні . Екологічні основи природокористування К.: 1998.- 370 с.
21. Запальський А. К., Салюк А. В. Основи екології . К. Либідь, 1996 р. – 432 с.
22. Б. Г. Бурдіян, В. О. Дерев'янку, А. І. Кривульченко. Навколишнє середовище та його охорона К.: Київ, 1999 р. – 321 с.
23. Екологічні проблеми сільськогосподарського використання землі. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до матеріалу: <http://www.agroxxi.ru>.
24. Заходи щодо зменшення пестицидного навантаження на агроєкосистеми. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до матеріалу: <http://knowledge.allbest.ru/ecology>.
25. Бабиченко В.Н. Пыльные бури // Опасные явления погоды на Украине.– Ленинград: Гидрометеоиздат. – 1972. – С.105-119.
26. Барабаш М.Б. Современные изменения климата // Природа Украинской ССР. Климат. – К.: Наук. думка. – 1984. – С. 160-169.
27. Беннет Х.Х. Основы охраны почв.– Москва: Мир, 1958. – 312 с.
28. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань. – Київ: Либідь, 1995. – 288 с.
29. Благодатний В.І., Виноградова Т.І. Соціально-екологічна природа землекористування в зоні інтенсивного зрошення України // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – Миколаїв. – 2001. – Вип. 3 (12). – Т. 2. – С. 200-206.
30. Вернандер Н.В. Почвы степной зоны // Почвы. Природа Украинской ССР. – Киев: Наукова думка,1986. – С. 105-120.
31. Гудзон Н. Охрана почвы и борьба с эрозией. – Москва: Колос, 1974. – 304 с.
32. Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней. – Москва: Колос, 1971. – 218 с.
33. Каштанов А.Н. Защита почв от ветровой эрозии. – Москва: Рос-

сель-хозиздат, 2004. – 207 с.

34. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 1-343.

35. Ковалёв П. В., Дерновой Б.П. Влияние пыльных бурь на почвенный покров УССР // Охрана, воспроизвод. и рац. использов. почв.- раст. и охот. ресурсов Украинской ССР: Тез. докл. респ. науч.- тех. конфер. – К. – 1977. – Вып. 3. – С. 25-26.

36. Концепція комплексної державної програми реформ та розвитку сільського господарства України (проект). – Київ: Мінагрополітики та продовольства України, 2010. – 98 с.

37. Логвинов К.Т. Опасные явления погоды // Природа Украинской ССР. Климат. – Киев: Наукова думка. – 1984. – С. 113-144.

38. Мильчевская Л.Я., Курулюк Л.В., Полупан В.И. Влияние удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы на эродированном чернозёме Донбасса // Ветр. эрозия и плодородие почв. – Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 217-225.

39. Новаковский Л.Я. Земельные ресурсы Украины // Почвы. Природа Украинской ССР. – Київ: Наукова думка, 1986. – С. 191-210.

40. Оуэн Р. Охрана природных ресурсов. – Москва: Колос, 1977. – 416 с.

41. Положення про моніторинг земель // Екологічне законодавство України. – Харків: ТОВ «Одісей», 2002. – 928 с.

42. Радюхин А.И. Итоги разработки почвозащитной технологии и оценка комплекса машин для почв, подверженных ветровой эрозии степных районов Алтая // Ветров. эрозия и плодородие почв. – Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 151-155.

43. Ромушкевич В.І. Про розподіл пилових бур на Україні // Сучасні проблеми геогр. науки в Українській ССР // Матер. 1-го з'їзду геогр. тов-ва. – Київ: Наукова думка. – 1966. – С. 229-233.

44. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесн. пром-ть, 1971. – 336 с.

45. Горейко В.А. К вопросу о роли оптимальной лесистости степных территорий в повышении урожайности сельскохозяйственных культур // Вопр. степн. лесоведения и науч. основы лесной рекультивации земель. – Днепропетровск. – 1985. – С. 31-36.

46. Госсен Э.Ф., Дворникова Т.Н. Результаты и перспективы научно-исследовательских работ по защите почв от эрозии // Ветр. эрозия и плодородие почв. – Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 25-38

47. Зайцева А.А. Борьба с ветровой эрозией. – Москва: Колос, 2001. – 263 с.

48. Извеков А.С. Рыбалкин И.Н. Ветровая эрозия почв. – Москва: Колос, 2014. – 213 с.

49. Бараев А.И. Итоги работы ученых ВНИИЗХ и совершенствование почвозащитной системы земледелия по зонам. // Ветр. эрозия и плодородие почв. – Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 5-24.

50. Миронченко Ф.А., Ивонин В.М. Борьба с эрозией почв и повышения плодородия эродированных почв в Ростовской области // Ветр. эрозия и плодородие почв. – Науч.тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 176-183.

51. Радюхин А.И. Итоги разработки почвозащитной технологии и оценка комплекса машин для почв, подверженных ветровой эрозии степных районов Алтая // Ветров. эрозия и плодородие почв. – Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Москва: Колос. – 1976. – С. 151-155.

52. Иванчук Р.А. Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства. – Київ: Урожай, 2014. – 120 с.

53. Пістун І.П., Хом'як В.В., Хом'як Й.В. Охорона праці в сільському господарстві (технічне обслуговування і ремонт машин сільськогосподарського виробництва): Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 456 с.

54. Міста та райони Запорізької області: статистичний щорічник. – Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2010. – 77 с.

55. Іванчук Р.А Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства. – Київ: Урожай, 2014. – 120 с.
56. Кримінальний кодекс України // Відомості Верховної Ради. – 2001. – № 21. – Ст. 920.
57. Міста та райони Запорізької області: статистичний щорічник. – Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2012. – 86 с.
58. Кримінальний кодекс України // Відомості Верховної Ради. – 2001. – № 21. – Ст. 920.
59. Географічна енциклопедія України. В 3-х т. / Під ред. О.М. Маринича. – Київ: Україн. рад. енциклопедія, 1989-1991. – 1 т. – 416 с.; 2 т. – 480 с.; 3 т. – 489 с.
60. Кодекс України про адміністративні порушення. – Київ: Паливода А.В., 2005. – 190 с.
61. Міста та райони Запорізької області: статистичний щорічник. – Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2011. – 84 с.
62. Закон України «Про охорону праці» // Відомості Верховної Ради. – 2012. – № 49. – Ст. 668.
63. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до матеріалу: <http://zakon4.rada.gov.ua>.
64. Державні санітарні правила «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» / 3 серпня 1998 р. № 1. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до матеріалу: <http://search.ligazakon.ua>.
65. Закон України “Про пестициди і агрохімікати” // Екологічне законодавство України. – Харків: ТОВ «Одісей», 2002. – 928 с.
66. ГОСТ 12.2.019-86 «ССБТ. Трактори й машини сільськогосподарські самохідні. Загальні вимоги безпеки». [Електронний ресурс]. - Режим доступу до матеріалу: <http://document.ua>.
67. Екологія: основи теорії і практикум / А.Ф. Потіш, В.Г. Медвідь. – Львів, 2003. – 293 с.

68. Гудзон Н.В. Охрана почвы и борьба с эрозией. – М.: Колос, 1974. – 140 с.
69. Сытник К.М., Байрон А.В. и др. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наука, 1994. – 672 с.
70. Шикломанов И.В. Мировые водные ресурсы. – Природа и ресурсы. – Т. 1. – №1. – 1991. – 92 с.
71. Науково обгрунтована система ведення сільського господарства в степу УРСР. – К.: Урожай, 1974. – 504 с.
72. Іванчук Р.А. Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства. – К.: Знання, 1985. – 120 с.
73. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. – К.: Урожай, 1995. – 253 с.