

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра тракторів та сільськогосподарських  
машин, експлуатації і технічного сервісу

МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

методичні рекомендації

для виконання практичних робіт здобувачами початкового рівня (короткий  
цикл) вищої освіти ОПП «Агрономія», спеціальності 201 «Агрономія» денної  
форми здобуття вищої освіти

(Модуль 1)

Миколаїв 2022

УДК 631.171:631.3

М55

Друкується за рішенням науково методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від протокол № 3 від 24.11. 2022 р.

#### Укладачі:

Галєєва А. П. – канд. пед. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївського національного аграрного університету.

Гавриш В. І. – д-р екон. наук., професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївського національного аграрного університету.

#### Рецензенти:

Анатолій БОНДАРЧУК – директор ТОВ СГВП «Сланецьке»

Володимир ЛАГОДІЄНКО – директор ПОП «Вікторія»

©Миколаївський національний  
аграрний університет

Зміст

Передмова	4
<b>Практична робота №1</b> Технології виробництва, з вирощування і збирання сільськогосподарських культур	5
<b>Практична робота №2</b> Технології та їх класифікація	13
<b>Практична робота №3</b> Технічне забезпечення виробничих процесів у рослинництві.	21
Рейтингова система оцінювання дисципліни	36
Список використаних джерел:	39

## ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Механізація, електрифікація та автоматизація с.-г. виробництва» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності в агрономії, спрямованих на вирішення завдань з впровадження нових технологій виробництва продукції рослинництва, та підбір новітньої техніки і сучасного устаткування. Можливість впроваджувати у виробництво енерго- і ресурсозберігаючі технології з використанням вітчизняних інтегральних орно-просапних і енергонасичених тракторів із широкозахватними та швидкісними сільськогосподарськими машинами сприяє значному підвищенню врожайності та скороченню строків польових робіт, економії пального, продуктивності праці.

Впровадження у навчальний процес та сільське господарство сучасних інформаційних технологій надає можливість проектувати технологічні процеси щодо конкретних виробничих умов, які забезпечують комплексну механізацію і ефективність виробництва продукції рослинництва.

**Мета** навчальної дисципліни «Механізація, електрифікація та автоматизація с.-г. виробництва» – надання майбутнім агрономам теоретичних знань та практичних навичок, доцільного їх застосування при розрахунку задач з механізації, електрифікації та автоматизації технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві.

### **Завдання дисципліни:**

розкрити предмет, методи і місце механізації електрифікація та автоматизація с.-г. виробництва в системі природничих, соціально-економічних дисциплін, висвітлити її зміст і засади;

ознайомити з основними розділами механізації електрифікація та автоматизація с.-г. виробництва, спираючись на сучасні досягнення та щорічний асортимент техніки;

сприяти формуванню можливості ефективного використання техніки в різних сільськогосподарських виробництвах.

### **Модуль 1. Основні відомості про механізацію рослинництва**

#### **Практична робота №1**

Технології виробництва, з вирощування і збирання сільськогосподарських культур

**Мета:** вивчити основні технології виробництва, з вирощування і збирання сільськогосподарських культур, механізацію виробничих процесів. Поняття про технології виробництва, характерні особливості новітніх технологій з вирощування і збирання сільськогосподарських культур

**Час:** 1 година

#### **Зміст роботи**

Потужні ґрунтово-кліматичні та біологічні ресурси України дають можливість отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур та валові збори конкурентоспроможної продукції.

Проте, як свідчать наукові дослідження та передовий досвід, реалізувати це можливо лише за умов високої культури землеробства, впровадження інтенсивних технологій, які передбачають застосування сучасних засобів механізації, високопродуктивних сортів, науково обґрунтованих систем удобрення та захисту рослин.

Технологія в рослинництві – це сукупність агрозаходів, що виконуються у встановленій послідовності в оптимальні строки для забезпечення найсприятливіших умов росту рослин, формування найвищої продуктивності з урахуванням економічних, енергетичних і екологічних вимог.

Технологія вирощування – це система агротехнічних прийомів і матеріально-технічних засобів, що спрямовані на виробництво рослинницької продукції, одержання прибутку та відновлення родючості ґрунту.

Основні сучасні методи виробництва рослинницької продукції Технології, які забезпечують високу врожайність сільськогосподарських культур на основі використання досягнень науки, матеріально-технічних засобів, агровиробничої дисципліни отримали назву “інтенсивних”.

Вони передбачають такі технологічні засоби, які дають змогу отримати врожайність у 3-4 рази вищу від забезпеченої природними умовами.

**Чинники інтенсивної технології в рослинництві.** Під час застосування інтенсивних технологій враховують біологічні особливості кожної культури, аналізуючи біокліматичний потенціал і рівень використання потенціальної родючості ґрунту. Основними чинниками інтенсивної технології є використання досягнень науки і

рівня матеріально-технічних засобів. Це широке застосування мінеральних добрив, особливо зміни у застосуванні азотних добрив, застосування хімічних речовин у захисті від шкідників, хвороб і бур'янів сільськогосподарських культур, застосування нових сортів інтенсивного типу, які збільшують врожайність сільськогосподарських культур.

Також, невідемним чинником інтенсивної технології є і система обробітку ґрунту з використанням нової високопродуктивної сільськогосподарської техніки.

### **Негативний вплив інтенсивних технологій**

Застосування інтенсивних технологій для одержання високої врожайності призвело і до виникнення різноманітних проблем, які викликали протиріччя між економікою і екологією.

Наприклад, широке впровадження хімізації, засобів захисту рослин під час вирощування польових культур, викликало небажані і навіть загрозові наслідки для навколишнього природного середовища та якості продукції рослинництва, і в результаті негативного впливу на здоров'я людей.

У разі внесення надмірної кількості мінеральних добрив посіви вилягали, знижувалась їх зимостійкість. Значно зросли витрати непоновлюваної енергії на виробництво одиниці продукції.

Небезпечними для стану екології є “нульові” технології (сівба по стерні без обробітку ґрунту), де основою технології є хімізація. Досі не досліджено вплив на людський організм генетично модифікованих сільськогосподарських культур, адже тривале використання такої продукції може мати непередбачувану дію на організм людини, що проявиться через певний час.

Екологічно чисті ресурсозберігальні, адаптивні інтенсивні технології до яких у кінці ХХ століття в Європі підвищився інтерес: ресурсозберігальних, адаптивних, екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Вони мають забезпечувати достатній економічно вигідний рівень урожайності за найменших затрат матеріальних ресурсів. У разі впровадження таких технологій необхідно зменшити негативний вплив надмірної хімізації рослинництва, а також застосовувати агротехніку вирощування, яка практикувалася впродовж тисячоліть, тільки на якісно новому рівні. Основними критеріями ефективності інтенсивних технологій у рослинництві мають бути їх ресурсозбережність і природоохоронність.

Найважливішою особливістю цих технологій має стати біологізація технологічних процесів – використання сівозмін, сортів, раціональної системи удобрення, інтегрованого захисту рослин, науково обґрунтованого обробітку ґрунту. Біологізація інтенсивної технології робить її наукоємною і складною, адже правильно розрахувати всі можливі варіанти неможливо без комп'ютеризації. Тобто, потрібно програмувати врожай, це дасть змогу підвищити його на 20-30%. Під час розробки таких технологій слід враховувати економічні, екологічні та енергетичні аспекти, які б забезпечували гармонію взаємин людини з природою.

Інтенсивні технології характеризуються найвищим рівнем внесення мінеральних добрив і пестицидів. Вони забезпечують найбільший рівень урожайності.



Однак потенціал сучасних інтенсивних технологій на значних площах, особливо в країнах Західної Європи, майже повністю реалізований.

Більше того, вони досягли критичних меж у таких напрямках: екологічному – забруднення природного середовища, продукції і пригнічення механізмів саморегуляції; енергетичному – надмірне зростання затрат непоновлюваної енергії на кожен додаткову одиницю продукції; продукційному (урожайному) – подальше збільшення доз азотних добрив, пестицидів тощо призводить до пригнічення росту культурних рослин і ґрунтових організмів, знижує стійкість агрофітоценозів до стресів, для деяких культур досягнуто максимуму врожайності.

Виробництво та широке використання мінеральних добрив і отрутохімікатів призвело до різких змін у традиційних технологіях. Були порушені сівозміни, відмовились від органічних добрив.

Останніми роками в світі та Україні набувають поширення раціональні методи вирощування, такі як пряма сівба сільськогосподарських культур на стерні або дернині без будь-якого механічного обробітку ґрунту, за винятком формування мілких борозенок (щілин) для висівання насіння. Цей спосіб має ще назву нульового обробітку ґрунту.

Відмовитись від головного впродовж 6000 років елемента технології - знищення бур'янів за допомогою розпушення ґрунту – стало можливим завдяки гербіцидам. Ефективність цих технологій вирощування збільшується при використанні науково-обґрунтованих систем сівозмін.

Останні 20 років у світовій агрономії відбуваються кардинальні зміни у технологіях вирощування продукції рослинництва.

В цей період з'являється велика кількість і інших технологічних схем вирощування польових культур: інтегровані, адаптивні та адаптовані, енерго- та ресурсощадні, екологічно чисті, ЕМ-технології (використання корисних мікроорганізмів та мікробіологічних добрив) та ін.

Тому паралельно з інтенсифікацією технологій послідовно розвивалися і технології, в яких не допускалося застосування агрохімікатів, тому що все прогресуюча інтенсифікація є чужорідною для природи і дедалі частіше буде створювати величезні, навіть не передбачувані нині проблеми. Рано чи пізно людство перейде до екологічних технологій.

На разі велика увага приділяється біологічним (органічним, екологічним, біодинамічним, адаптивним) технологіям, що засновані на екологізації і біологізації інтенсифікаційних процесів. Біологізація – максимальне узгодження технології з біологічними потребами культури і сорту.

Тобто створюються оптимальні умови для розвитку саме рослинного організму. Тому останні роки розвитку та становлення технологій вирощування асоціюються із оцінкою впливу самої технології на навколишнє середовище, можливістю використання полікомпонентних екосистем. Так, набагато стійкішим до несприятливих умов буде агробіоценоз озимої пшениці, що складається з добре розвинених розкущених рослин.

Одноманітні агробіоценози, де переважають одностеблові нерозкущені рослини, слабо протистоять стресовим умовам.

Дані технології вирощування передбачають з однієї сторони – застосування науково-обґрунтованих систем сівозмін, удобрення, з іншої – використання для удобрення: органіки, рослинних решток, сидератів, соломи тощо; поліпшення засвоєння азоту завдяки вирощування бобових культур; повну відмову від застосування агрохімікатів.

Отже, ми маємо сьогодні два можливі шляхи розвитку агротехнологій: інтенсифікація та біологізація.

Основною умовою цих напрямків є зменшення затрат і собівартості продукції.

Тому, напевно, необхідно в сучасних агроформуваннях поєднувати ці два напрямки і створювати інтенсивні технології на основі максимального використання адаптивних властивостей сортів та гібридів при врахуванні умов навколишнього середовища.

Україна має 39,4 млн. га земельних угідь, із них орні землі - 32 млн. га. Розораність земельних угідь в Україні – найвища в світі і становить 82%, тоді як у Німеччині лише 32, Англії – 19, у США – 20%. В окремих областях землі розорано майже повністю. Так, у Вінницькій, Тернопільській, Кіровоградській областях розорано понад 90% угідь, а в багатьох районах до яких відноситься і Миколаївська область цей показник сягає 96%.

Високий рівень розораності призвів до небувалих ерозійних процесів і величезних втрат гумусу. На початку 90-х років було розроблено проект щодо виведення з обороту 10 млн. га ріллі і

переведення її в луки і пасовища (8 млн. га) та ліси (2 млн. га). Проте нині ці роботи проблемні через розпаювання землі і брак коштів.

Через це в Україні велику роль набувають ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур.

В Україні спостерігається найвищий рівень антропогенних і техногенних навантажень, які у 6-7 разів перевищили рівень найрозвиненіших європейських країн.

Сучасна стратегія розвитку рослинництва характеризується високою наукоємністю. Тому дуже важливо, яким шляхом розвиватиметься сільськогосподарське виробництво на початку ХХІ століття, які технології застосовуватимуться на полях України: інтенсивні, ресурсощадні, біологічні, технології No-till чи інші.

Адже модель технології впливає на економічні показники, екологічну ситуацію, стан ґрунтів – сприяючи підвищенню родючості чи, навпаки, їх деградації тощо.

Модель технології визначатиме напрямок наукових досліджень, потребу експериментального обґрунтування окремих елементів технології, їх актуальність.

Розвиток інновацій сільськогосподарських підприємств може здійснюватися, передусім, через взаємодію із зовнішнім та внутрішнім середовищами діяльності товаровиробників. В умовах нестабільного зовнішнього середовища (економічна, політична нестабільність; недосконала фінансово-кредитна система; несприятливий інвестиційний клімат) інноваційний розвиток здійснюється переважно на інтегрованих підприємствах завдяки власним фінансовим можливостям.

Впровадження інновацій та залучення інвестицій дозволяють отримати додаткову віддачу від основних засобів при збільшенні виробництва, вирішувати проблеми соціального розвитку, створювати інфраструктури. Виходячи із цього в Україні повинні паралельно існувати і вдосконалюватися інтенсивні технології, як найбільш урожайні й прибуткові та біологічні технології, які даватимуть високовартісну екологічно чисту сільськогосподарську продукцію.

### **Питання для звіту:**

1. Технологія вирощування сільськогосподарських культур-це...?
2. Що таке екологічна технологія?
3. Які переваги та недоліки технологій вирощування сільськогосподарських культур?
4. Види технологій вирощування сільськогосподарських культур?

### **Практична робота №2**

#### **Технології та їх класифікація**

**Мета:** Вивчити технології вирощування сільськогосподарських культур, їх класифікацію

**Час:** 1 година

#### **Зміст роботи**

Багато господарств використовують сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що підвищує врожайність, поліпшує якість продукції та робить галузь

рослинництва рентабельною. У сучасному аграрному секторі існує понад 20 версій назв технологій.

Розробка технологічної схеми (технології вирощування запрограмованого врожаю як основи технологічної карти, або технологічного проекту) вирощування культури передбачає визначення технологічних операцій (прийомів) вирощування, складу агрегату, строків проведення робіт, агротехнічні вимоги та примітки.

У світовій агрономії відбуваються кардинальні зміни у технологіях вирощування продукції рослинництва. Тому особливо важливо, для товаровиробника рослинницької продукції належним чином оцінити сучасний стан і досвід минулих років у виборі технологічної схеми.

За підрахунками деяких вчених, при впровадженні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, енергетичного потенціалу ґрунту – гумусу вистачить лише на 30 років. Тобто, на зміну енергетичним технологіям, повинні прийти принципово нові економічні прийоми землеробства.

Сучасні технології – це високопродуктивна та ресурсощадна лінійка машин придатних для якісного обробітку ґрунту на основі класичного, мінімального, або нульового обробітку ґрунту, що забезпечують формування насінневого ложа на точно задану глибину, розпушуючи при цьому верхній покривний шар ґрунту із сформованою системою капілярів; це сівалки точного висіву, спроможні рівномірно висіяти конкретну норму висіву на задану глибину; це високопродуктивні обприскувачі, що максимально швидко (в агрономічно доцільні строки) здатні захистити посіви; це

збиральні комбайни, що максимально швидко з найменшими втратами збирають вирощений врожай.

Вони базуються на таких принципах:

1) екологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур, диференціація їх відповідно до конкретних категорій агроландшафтів;

2) адаптування технологій стосовно різного рівня інтенсифікації агропромислового виробництва, виробничоресурсного потенціалу товаровиробника;

3) адаптування технологій стосовно багатокладності господарювання, різних форм організації праці (особистих, родинних, колективних, фермерських та ін.);

4) альтернативність, можливість вибору різних технологій, побудованих за принципом послідовного подолання природних факторів, що лімітують вирощування сільськогосподарських культур;

5) знаннях біологічних особливостей вирощуваних культур.

У цілому характер технології визначається:

1) характером соціально-економічних відносин у суспільстві;

2) рівнем розвитку продуктивних сил;

3) рівнем знань.

Враховуючи багатокладність економіки аграрного сектору, різний економічний, соціальний стан суб'єктів виробництва, демографічну ситуацію, виробництво рослинницької продукції проводиться за різними технологіями.

Проте, спільним для всіх технологій, є виробництво сукупної продукції, з метою вирішення соціальних і економічних потреб населення.

Таким чином, технологія як засіб виробництва має забезпечити відповідні об'єми виробництва та отримання прибутку.

Основою будь-якої технології є сорт, його агробіологічна характеристика, яка включає вимоги до умов вирощування, а також відомості про вплив культури на ґрунти в зв'язку з особливостями біології і агротехніки.

Різні поєднання факторів та інтенсивність їх прояву визначають набір технологічних операцій, що здійснюються різними засобами як в просторовому, так і часовому вимірах.

За рівнем ресурсного забезпечення, використання засобів, шляхів виробництва, застосування ручної праці, технології в рослинництві умовно можна розділити на примітивні або екстенсивні, індустріальні, інтенсивні та проміжні, або інтегровані.

Крім того значне поширення мають ресурсоощадні, біологічні й нульові (No-till) технології.

Виходячи із залежності урожайності від забезпеченості засобами інтенсифікації, доцільно орієнтувати розробку технологій на декілька рівнів інтенсифікації, якість яких залежить від біокліматичного потенціалу.

Продуктивність сільськогосподарських культур має залежність від багатьох факторів:

температурний режим, сонячна радіація, не регулюються людиною у відкритому полі, але враховуються в практиці, шляхом вибору строків сівби, густоти стояння рослин, напрямку рядків і т.д.

Інші фактори забезпечуються виробничою діяльністю людини – наявність вологи в ґрунті,  
забезпеченість рослин елементами живлення,



сорт,  
якість насіння,  
захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів, регулювання  
росту,  
збирання врожаю.

Найвища продуктивність досягається при сукупності оптимальних умов росту і розвитку рослин. Випадання, навіть часткове, тільки одного з цих чинників, призводить до значного недобру продукції.

Інтенсивні та індустріальні технології вирощування.

Сутність інтенсивних технологій полягає в наступному:

розміщенні посівів після кращих попередників у системі сівозмін;

вирощуванні високоврожайних сортів інтенсивного типу з гарною якістю зерна;

високому забезпеченні рослин елементами мінерального живлення, з урахуванням їх вмісту в ґрунті;

дробному застосуванні азотних добрив у період вегетації, згідно даних ґрунтової і рослинної діагностики;

інтегрованій системі захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів;

регулюванні зростання застосування ретардантів;

своєчасному та якісному виконанні всіх технологічних прийомів, спрямованих на захист ґрунтів від ерозії;

накопиченні вологи;

створенні сприятливих фізичних умов розвитку сільськогосподарських культур.

Це досягається застосуванням технологічної колії, більш досконалих машин і пристроїв, їх ретельним регулюванням.

Інтенсивні технології забезпечують найвищу врожайність: зернові культури – 6,0-8,0 т/га і вище, цукрові буряки – 50-70, озимий ріпак – 3,5-4,5 т/га та найкращі економічні показники.

Останні роки інтенсивні технології швидко поширюються в багатьох господарствах України.

Основою впровадження інтенсивної технології в конкретному господарстві повинно бути:

- 1) оцінка земель господарства;
- 2) корегування структури посівів;
- 3) розробка технологічних карт під вирощування кожної культури;
- 4) забезпечення засобами інтенсифікації;
- 5) залучення висококваліфікованих спеціалістів агрономічної служби.

Високий рівень використання хімічних засобів, механізація і меліорація призводять до забруднення біосфери, засолення ґрунтів, розвитку ерозійних процесів, збільшення витрат на одиницю продукції, росту цін на засоби праці, дефіциту водних і енергетичних ресурсів.

Ці витрати інтенсивної технології вирощування зернових знаходять висвітлення в зниженні приростів їхньої врожайності, що спостерігається в ряді розвинених країн.

Тому, якщо базуватися тільки на існуючих технологіях, навряд чи можна сподіватися на отримання більш високих показників врожайності.

Забезпечити необхідні темпи росту продуктивності зернових культур, дасть змогу лише перехід технології вирощування на якісно новий рівень.

Науковими співробітниками Інституту цукрових буряків (м. Київ) та Вінницької державної сільськогосподарської станції розроблені індустріальні технології вирощування цукрових буряків (українська та зарубіжна).

Відрізняються вони тим, що зарубіжна передбачає використання дражованого насіння гібридів цукрових буряків іноземної селекції, підживленням азотними добривами у розкид без заробки їх в ґрунт, відсутністю міжрядних рихлень, використанням комплексу машин іноземного виробництва.

Індустріальні та інтенсивні технології передбачають:

1) концентрацію енергетичних, матеріальних і фінансових вкладень на одиниці площі;

2) застосування ефективних засобів виробництва – нові сорти, гібриди, агрохімікати, машини і механізми;

3) використання більш ефективних технологічних процесів та застосування передових методів організації праці, новітніх досягнень науки і техніки.

**Екстенсивні технології** Екстенсивні технології орієнтовані на використання природної родючості ґрунтів, без використання добрив та інших хімічних засобів або дуже обмежене їх застосування.

Екстенсивні (примітивні) технології передбачають:

1) максимальне обмеження енергетичних, матеріальних і ресурсних вкладень;

2) відмову від застосування агрохімікатів;

3) максимальне обмеження застосування механізмів;

4) використання ручної праці, кінної тяги, екстенсивних сортів низьких репродукцій, а часто й знеособленого насіння, частково органічних добрив.

Названі технології, порівняно з індустріальними, інтенсивними, забезпечують економію енергетичних, матеріальних, фінансових ресурсів та гарантоване одержання прибутку.

Недоліками цих технологій є:

1) зниження продуктивності культур у 2-3 рази;

2) різко негативний баланс елементів живлення в системі "грунтрослина", деградація ґрунтів, втрата родючості ґрунту;

3) значна залежність від факторів зовнішнього середовища.

**Проміжні, або інтегровані технології** передбачають:

1) обмеження енергетичних і ресурсних вкладень, порівняно з інтенсивними на 20-30%, максимальне використання адаптивного потенціалу агроєкосистем;

2) поєднання застосування як новітніх засобів виробництва, виробничих процесів, технічних засобів, шляхів регулювання родючості ґрунту, захисту культур від шкочинних об'єктів, так і біологічних методів, придатних для екстенсивних технологій, включаючи ручну працю.

### **Питання до звіту:**

1. Які види технологій вирощування сільськогосподарських культур ви знаєте?

2. З яких основних чинників складається технологія вирощування сільськогосподарських культур?

- Зробіть технологію вирощування сільськогосподарських культур для вашого господарства.

### **Практична робота №3**

Технічне забезпечення виробничих процесів у рослинництві.

**Мета:** Вивчити особливості технічного забезпечення виробничих процесів у рослинництві.

**Час:** 1 година

#### **Зміст роботи**

Дуже важливою умовою отримання високого врожаю соняшнику є правильне розміщення його в сівозмінах. Він розвиває потужну, глибоку кореневу систему та використовує вологу із нижчих горизонтів ґрунту.

Соняшник вимогливий до ґрунтів і потребує оптимального зволоження. Коренева система рослин сягає на глибину до 2,8 м і розгалужується до 1,5 м при щільності ґрунту в шарі 0-30 см 1,06-1,20 г/см<sup>3</sup> і промочуванні ґрунту вологою на глибину більше 2 м. Найбільш сприятливі для соняшнику чорноземи та лучно-чорноземні ґрунти з нейтральною реакцією. Малопродатні і непродатні – важкі глинисті, піщані, а також кислі і засолені ґрунти з об'ємною масою більше 1,3 г/см<sup>3</sup>.

При розміщенні соняшнику після стерньових попередників, зяблевий обробіток (оранка або безполицевий обробіток) слід починати з післяжнивного лушення або обробітку культиваторами-плоскорізами, а основне розпушування ґрунту виконувати на 20-22

см після останнього відростання падалиці та бур'янів. На полях забур'янених багаторічними коренепаростковими бур'янами прийоми обробітку треба проводити з метою їх виснаження і знищення. Для цього відразу після збирання пшениці необхідно в міру відростання бур'янів проводити дво-, триразове їх підрізування, а за 12-15 днів до останнього глибокого розпушування ґрунту обробляти бур'яни гербіцидом Отаман (4-6 л/га), Отаман Екстра (2-4 л/га), Аргумент (4-6 л/га) або Аргумент Форте 500 SL (2-4 л/га).

На схилах необхідно оранку замінити безполицевим обробітком (плоскорізи, чизелі) на 16-22 см із залишенням на поверхні рослинних решток. При цьому треба посилити хімічні заходи боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, кількість яких за такого обробітку збільшується.

Навесні роботу починають із закриття вологи важкими боронами, волокушами по діагоналі до зяблевого обробітку. Якщо зяб не вирівняний, треба одночасно з підготовкою ґрунту під ранні ярі культури провести першу культивуацію на глибину 10-12 см, а другу – після масового проростання бур'янів перед сівбою соняшнику культиваторами що показані на рисунку 2.1, обладнаними стрілочастими лапами, на глибину 6-8 см. До культиватора приєднують борони БЗСС-1,0 для вирівнювання і кришіння ґрунту.



Рис.1.1. Культиватор КПСП-4

На вирівняних полях можна обмежитись однією передпосівною культивацією на 6-8 см.

Зараз певного розвитку набуло вирощування соняшнику за «нульового» обробітку ґрунту, коли насіння висівають у необроблений ґрунт, а бур'яни знищують гербіцидами. Ця технологія забезпечує високу ефективність на легких ґрунтах, не схильних до ущільнення. При застосуванні такої технології на середньо- та важкосуглинистих чорноземах Степу урожайність соняшнику знижувалась на 15-20%, однак енергетична ефективність була високою.

Науковими установами розроблені орієнтовані норми удобрення соняшнику для основних зон: Степ південний –  $N_{30-60}P_{40-90}$ , Калійні добрива слід вносити на ґрунтах з низьким вмістом цього елемента. При наявності його більше 30 мг на 100 г ґрунту вносити калійні добрива недоцільно. Для фосфорних добрив (за Чириковим) ця величина становить 24 мг.

Всі існуючі види добрив можна вносити під соняшник. Добрі прибавки врожаю (0,35-0,4 т/га) дає внесення восени або навесні по 2

ц/га аміачної води, РКД. Органічні добрива – це не тільки джерело поживних речовин, а й фактор стабілізації родючості ґрунту. В дослідях ІСГСЗ вищі прибавки врожаю (0,2 т/га) і післядію впродовж чотирьох років забезпечило внесення гною під оранку, а нижчі (0,05 т/га) – під дискову борону навесні.

В умовах дефіциту гною позитивний ефект дає заробка в ґрунт соломи попередника. Але при цьому для компенсації мікробіологічної діяльності бактерій необхідно на кожен тону вносити 8-12 кг азоту. В дослідях заробка в ґрунт 5,5-6 т/га соломи озимої пшениці і додавання 10 кг/т азоту в цілому підвищили урожайність соняшнику на 0,27 т/га.

Добрі результати забезпечує внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{60}$  локально-смуговим способом з осені або одночасно з сівбою. Так при врожайності в контролі 3,0 т/га, внесення  $N_{40}P_{60}$  розкидним способом під зяб забезпечило прибавку на рівні 0,21 т/га, під передпосівну культивування – 0,17, локально при сівбі однією смугою – 0,36 т/га. При використанні сівалки СУПН-8, яка показана на рисунку 2.2, коли добрива розміщуються на відстані 2-3 см від насіння, можна вносити  $N_{20}P_{30}$ , але повну норму добрив  $N_{40}P_{60}$  тут застосовувати ризиковано через можливість втрати схожості насіння.

В дослідях підживлення  $N_{20}P_{30}$  при першому міжрядному обробітку в умовах доброї вологості ґрунту зумовлювало підвищення врожайності насіння на 0,26 т/га.

Необхідність кореневого або позакореневого підживлення визначається вмістом в листках соняшнику загального фосфору. Якщо його менше 0,8%, то необхідно внести  $N_{20}P_{30}$ . Для позакореневого підживлення рослин у фазі 5-6 пар листків можна



застосовувати РКД-10-34 та КАС-28 або мікродобрива та фізіологічно-активні речовини.

Серед мікроелементів особливої уваги заслуговують їх сполуки з органічними кислотами (хелатами), які використовуються для позакореневого підживлення.

Надходження поживних речовин в рослину впродовж вегетації – нерівномірне. Найбільша кількість азоту споживається в період відтворення кошиків і до кінця цвітіння, фосфору – від сходів до цвітіння, калію – від утворення кошиків до досягання. При врожаї 2 т/га насіння і 5 т стебел рослини соняшнику споживають з ґрунту 110 кг азоту, 50 кг фосфору і 250 кг калію.

До фази 2-3 пар листків соняшник росте повільно, потім ростові процеси прискорюються і в період бутонізації – цвітіння за добу наростає 3-5 см. У фазі цвітіння цей процес уповільнюється і до її кінця припиняється. Цвітіння кошика триває 10-12 діб, а найбільш інтенсивний його ріст спостерігається протягом 8-10 діб після цвітіння. Налив насіння триває 30-40 діб після запліднення.



Рис. 1.2. Сівалка СУПН-8

Насіння соняшнику проростає при температурі 5-8°C, але сходи з'являються пізно, через 22-25 діб і бувають дуже ослабленими. При температурі 8-10°C вони з'являються через 15-20 діб після сівби, при 15-16°C – через 9-10. Паростки витримують приморозки до -7-8°C.

До державного реєстру сортів рослин України занесено більше 270 сортів та гібридів, які різняться за своїми морфо-біологічними особливостями.

Важливим для отримання високих врожаїв є вибір правильного насінневого матеріалу, а саме гібридів соняшнику. Гібриди соняшнику поділяють за різними класифікаціями. Однією з таких класифікацій є тривалість вегетаційного періоду .

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди соняшнику поділяють на:

а) Скоростиглі (період вегетації 80-90 днів): Байда, Візит, Кий, Одеський 149, Красень, Каліда, Еней, Логос, Міраж, Принц, Сяйво, Цефей тощо.

б) Ранньостиглі (90-100 днів): Ант, Альціон, Галя, Антрацит, Віста, Запорізький 26, Запорізький 9, Одеський 249, Етюд, Дунай, Боєць, Зорепад, Світоч, Кодіфло, Президент, Селянин, Сула, Сюжет, Жалон та інші.

в) Середньоранні (100-110 днів): Аламо, Арена, Дніпр, Згода, Злива, Знахідка, Конгрес, Оріон, Одеський 504, Псьол, Погляд, Сапфир, Телліа та інші.

г) Середньостиглі (понад 110 днів): Дністр, Єврофлор, Опера, Оксана, Ортега, Аранго, Хортиця, Харківський 3, Флай, Санлука РМ, НК Сінгі.

Для сівби використовувати тільки включені до Реєстру сортів рослин 2-3 гібриди, стійких до основних хвороб, шкідників і чутливі до внесення добрив. Гібриди, які сильно уражуються вовчком та хворобами, висівати не слід.

Серед районованих вітчизняних гібридів слід широко використовувати у виробництві високопродуктивні зразки: Зорепад, Ясон, Купець, Анонс, Антрацит, Трубіж, Ураган, Базальт та ін.

При належній агротехніці вони перевищують врожайність сортів на 0,3-0,5 т/га і не поступаються гібридам зарубіжної селекції.

Вирощування ранньостиглих зразків дає можливість раніше зібрати врожай і уникнути хвороб, що уражують кошики і стебла під

час дозрівання. Це дає змогу одержати якісний врожай насіння, раніше звільнити поля для сівби озимини чи обробітку під зяб.

Таблиця 1

Характеристика насіння гібридів соняшника

Гібрид	Урожайність, т/га	Гібрид	Урожайність, т/га
<u>Ясон</u>	3,27	Зорепад	3,10
Польот	2,63	Резон	2,60
Купець	3,00	Тембр	2,95
Трубіж	2,84	Антрацит	3,06
Запорізький 32	2,85	Базальт	3,16
Крок	2,94	Боєць	2,66
Сувенір	2,58	Анонс	3,12
Реґіон	2,74	Ураган	2,90
Набір	2,68	Президент (ін.)	2,85
Запорізький 28	2,78	Конгрес (ін.)	2,83
Золотистий	2,73	Титанік (ін.)	3,42
Курсор	2,76	Гена (ін.)	3,42

Для сівби використовують насіння соняшнику з високими сортовими та посівними якостями.

В ДУ ІСГСЗ розроблено нову технологію вирощування соняшнику на основі звужених міжрядь 15-35 см

Мета її – підвищення врожайності насіння соняшнику при зниженні затрат на вирощування завдяки скороченню прийомів догляду за посівами, повнішому використанню факторів зовнішнього середовища за більш рівномірного розміщення рослин на площі. Цього досягають при висіванні соняшнику після озимих хлібів.

Таблиця 2

Урожайність соняшнику при звуженні міжрядь від 70 до 30 см

Ширина міжрядь, см	Густота стояння рослин, тис./га	Урожайність гібридів, т/га			
		Світоч	Харківський 58	Одеський 123	СФ 187
30	40	2,37	2,53	2,50	2,49
	50	2,64	2,67	2,71	2,79
	60	2,50	2,92	2,81	2,98
	70	2,54	2,86	2,63	3,01
70	40	2,31	2,51	2,48	2,52
	50	2,47	2,63	2,52	2,70
	60	2,35	2,56	2,41	2,63
	70	2,25	2,44	2,29	2,51
НІР <sub>05</sub> , т/га		0,2-0,3			

Підготовку ґрунту, внесення добрив, гербіцидів здійснюють так само, як і за звичайною технологією. Однак сівбу проводять сівалкою СУПН-8 за два проходи з міжряддями 30-35 см. Густоту стояння рослин до збирання формують більшу на 15-20 тис./га за оптимальну для широкорядного посіву з міжряддями 70 см (залежно від морфологічного типу гібрида в межах 70-80 тис./га).

При необхідності після сівби проводять прикочування ґрунту, боронування до і після появи сходів соняшнику для знищення бур'янів. Збирають урожай звичайними приставками або комбайнами з ліфтерами. У дослідях ДУ ІСГСЗ в середньому при сівбі з

міжряддями 30 см урожайність соняшнику становила 3,14 т/га, а з міжряддями 70 см, де провели два міжрядних обробітки, – 2,86 т/га.

В роки з достатньою вологозабезпеченістю і на зрошенні в Лісостепу і Степу скоростиглі гібриди і сорти соняшнику можна вирощувати на насіння в післяукісних і пожнивних посівах. Сіяти соняшник треба після поверхневого обробітку або використовувати сівалки для прямої сівби в необроблений ґрунт, з міжряддями 30, 45 або 70 см, добрива ( $N_{45}P_{30}$ ) вносити краще при сівбі.

Важливого значення набуває хімічне протруювання насіння інсектофунгіцидами для знищення шкідливих організмів. Ефективними препаратами проти несправжньої борошнистої роси, фомозу, гнилі є: Венцедор, 1,2 л/т; Антал, 0,3-0,4 л/т; Фаер, 2,5-3,0 л/т; проти дротяників – Контадор Максі, 12 л/т; Командор Екстра, 8-12 л/т та ін.

Цілеспрямоване протруєння насіння, з врахуванням прихованої форми патогенів, дає добрий результат – врожайність підвищується на 0,3 т/га.

За даними багатьох дослідників, чутливість сучасних сортів і гібридів соняшнику до добрив обмежується приростом врожайності в межах 0,2-0,5 т/га. Різні гібриди і сорти також неоднаково реагують на добрива. Зокрема, ефективність добрив зумовлюється строками, способами їх внесення, вологозабезпеченістю, погодними умовами. Важливо також витримати оптимальне співвідношення між елементами живлення –  $N:P = 1:1,5$ .

Розміщувати соняшник слід після озимих культур, кукурудзи, зернобобових, ячменю. У структурі посівних площ під посіви соняшнику відводити не більше 15%, повертаючи культуру на

попереднє місце через 4-6 років. Гібриди чутливі до ураження вовчком та комплексу хвороб, слід висівати на попередньому місці в сівозміні не раніше як через 7-8 років, а краще не висівати зовсім.

У посівах соняшнику можна використовувати проти злакових та дводольних бур'янів ґрунтові гербіциди: Еталон (1,5-2,5 л/га), Герб 900 (1,5-2,5 л/га), Капрал (2-4 л/га), Преміум Голд (4-4,5 л/га). Страхові гербіциди Цетодим (0,2-0,8 л/га), Антизлак (0,2-0,8 л/га), Козак (0,4-1,8 л/га), Лемур (1-2 л/га) знищують тільки злакові бур'яни в період вегетації соняшнику. Вищеназвані гербіциди не знищують багаторічників – осоту, березки, молочаю та інших. Навіть застосування з осені або навесні по сходах багаторічних бур'янів гербіциду Отаман і його аналогів (4 л/га) не завжди повністю вирішує проблему. Тому часто ефективними бувають міжрядні обробітки і присипання бур'янів у рядках. При сівбі після озимої пшениці соняшник можна вирощувати без гербіцидів, застосовуючи досходові та післясходові боронування і два-три міжрядні обробітки, останній із яких обов'язково із загортачами для присипання бур'янів у рядках.

Рано сіяти соняшник недоцільно не тільки через повільне проростання бур'янів (які слід знищити під час передпосівної культивації), але й через необхідність якомога швидше одержати сходи соняшнику, оскільки при понижених температурах насіння і паростки сильніше ушкоджуються шкідниками та хворобами, ніж при сівбі у прогрітий до 8-12<sup>0</sup>С ґрунт. Календарно оптимальні строки сівби припадають на період з 15 квітня по 10 травня, незважаючи на те, що в окремі роки сприятливі умови настають раніше. Ранньостиглі гібриди можна сіяти до 20-25 травня, навіть до 20 червня, використовуючи для підсушування кошиків десиканти.

Густота стояння рослин середньоранніх гібридів перед збиранням повинна становити: у південному Степу – 35-40 тис./га, у північному – 50-60, у Лісостепу – 55-65 тис./га. Для ранньостиглих низькорослих гібридів її слід збільшити на 5-10 тис./га. Страхова надбавка до передзбиральної густоти на гербіцидному фоні 30%, без гербіцидів 50%. Це дасть змогу провести необхідний механізований догляд за посівами.

Для прискорення досягання рослин і зниження шкодочинності кошикових форм білої та сірої гнилі необхідно частину посівів обробляти десикантами (Отаман та аналоги – 3 л/га; Альфа-Дикват (Скорпіон) – 2-3 л/га). Найбільш швидко підсушує рослини Альфа-Дикват (Скорпіон), а повільніше – Отаман, тому першим десикантом треба обробляти посіви за 5-7, а другим – за 10-14 днів до збирання. Обробку десикантами найчастіше стали проводити самохідними обприскувачами (рис.2.3). Висока ціна самохідних машин компенсується скороченням часу обробітку та зменшенням витрат пального. А чималий кліренс дає змогу обприскувати соняшник, на всіх фазах розвитку рослини.





Рис.1.3 Обприскувач самохідний IBIS-3000-24

Досліди ДУ ІСГСЗ показали, що десикацію слід проводити, коли у 50-60% рослин кошики пожовтіли, 20-30% – з бурими краями і у 10-20% – бурі при середній вологості насіння 25-35%. Застосування десикації в більш ранні строки призводить до недобору врожаю, тому що препарати (особливо реглон) через 3 дні гальмують накопичення олії і підвищення маси насіння.

Застосування гербіцидів та механічних прийомів догляду дає змогу захистити посіви і підвищити урожайність на 0,3-0,6 т/га.

Технологія десикації соняшнику відрізняється від вище наведеної, якщо посіви дуже уражені хворобами. На масивах, де уражено гниллю 15-18% рослин, оптимальним строком проведення цього прийому слід вважати, коли вологість насіння не більше 40-45%; при ураженні 10-12% рослин – обробку можна провести в другу

чергу, на 2-3 дні пізніше. При цьому необхідно застосовувати реглон в дозі 3 л/га.

Десикацію можна успішно проводити сумішшю Альфа-Дикват (Скорпіон) (1 л/га) і аміачної селітри (10 кг/га). Застосування більш високих норм селітри (15-25 кг/га) призводило до зниження врожаю, оскільки дуже швидко припинявся налив насіння в центральній частині кошиків і у окремих рослин пізніх строків досягання. Використання цієї суміші сприяє економії коштів, а ефект десикації такий же, як і при обробці лише Альфа-Дикват (Скорпіон) (2-3 л/га).

При застосуванні десикантів в наведених нормах, залишки препаратів у насінні соняшнику на рівні ГДК. Якість його не знижується, а навіть підвищується.

Слід зауважити, що десиканти діють швидко і ефективніше при температурі не нижче 13-14°C. Краще, коли після десикації встановлюється бездощова погода. Норма витрати розчину – 75-100 л/га. В Степу краще збирати соняшник при вологості насіння 10%.

До збирання соняшнику приступають, коли в масиві остається 10... 15% рослин з жовтими корзинками, а інші мають жовто-бурі, бурі та сухі корзинки. Вологість сім'янок при цьому складає 12...14% (господарча стиглість). В суху, сонячну погоду за 2...3 дні після початку збирання вона знижується до 8...10%. Збирання в такі строки забезпечує найменші втрати врожаю.

По даним спостережень втрати насіння соняшнику на початку оптимальних строків складають 0,23...0,30%, через 5 днів вони зростають до 3...%;%, через 15 днів - до 7-8%, на 25 день - до 18...19%. Отже оптимальна тривалість збирання усього врожаю соняшнику

складає 5...6 днів, при цьому сезонне навантаження на комбайн з пристроєм не повинна перевищувати 50 га. Збирання проводять комбайнами з пристроєм ПСП-1,5 та ПСП-10. На комбайнах повинні бути проведені необхідні регулювання: зменшені обороти барабану, виставити зазор між барабаном та підбарабанням, відрегулювати положення жалюзійних решіт та подовжувача грохота, напрямок та силу дії вентилятора. А також сучасними комбайнами.

Проте, як висновок, можна виділити такі головні особливості представленої нами роботи:

1. Приділяти увагу обробці землі: для прискореного укорінення та розвитку стрижневих коренів ;
2. Ранній посів: коли температура ґрунту досягає ( $> 8^{\circ}\text{C}$ );
3. Приділяти увагу якості насіння: необхідно отримати максимальну схожість;
4. Повільний посів: 6 км/год максимум ;
5. Рівномірна густина посіву;
6. Збільшити норму висіву на 5-10% по відношенню до очікуваної схожості.

Постійне вдосконалення технології вирощування соняшнику, впровадження у виробництво досягнень науки та передового досвіду з урахуванням місцевих умов є найважливішою задачею.

Модель технології визначатиме напрямок наукових досліджень, потребу експериментального обґрунтування окремих елементів технології, їх актуальність.

Розвиток інновацій сільськогосподарських підприємств може здійснюватися, передусім, через взаємодію із зовнішнім та

внутрішнім середовищами діяльності товаровиробників. В умовах нестабільного зовнішнього середовища (економічна, політична нестабільність; недосконала фінансово-кредитна система; несприятливий інвестиційний клімат) інноваційний розвиток здійснюється переважно на інтегрованих підприємствах завдяки власним фінансовим можливостям.

Впровадження інновацій та залучення інвестицій дозволяють отримати додаткову віддачу від основних засобів при збільшенні виробництва, вирішувати проблеми соціального розвитку, створювати інфраструктуру.

Виходячи із цього в Україні повинні паралельно існувати і вдосконалюватися інтенсивні технології, як найбільш урожайні й прибуткові та біологічні технології, які даватимуть високовартісну екологічно чисту сільськогосподарську продукцію.

### **Питання до звіту:**

1. Розгляньте технологію вирощування соняшнику та зробіть висновки щодо підбору МТА та технології в цілому

**Рейтингова система оцінювання дисципліни**  
**«МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ**  
**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА»**

Підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються).

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів.

Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він:

не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю;

якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти.

Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями:

своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи;

повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю.

Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання.

Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення.

Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
64-74	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Шкала оцінювання

Вид роботи	Кількість балів
Практична робота 1	0-3
Практична робота 2	1-3
Практична робота 3	1-3

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету.

Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

### Список використаних джерел:

1. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку : підручник / Д. Г. Войтюк та ін. ; за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Вища освіта, 2005. 464 с.
2. Сільськогосподарські та меліоративні машини / Д. Г. Войтюк та ін. ; за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Вища освіта, 2004. 544 с.
3. Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ребенко В. І. Машини та обладнання для тваринництва : підручник. Київ : Кондор, 2012. 731 с.
4. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / І. І. Ревенко та ін. ; за ред. І. І. Ревенка. Київ : Урожай, 1994. 288 с.
5. Механізація виробництва продукції тваринництва / І. І. Ревенко та ін. ; за ред. І. І. Ревенка. Київ : Урожай. 1994. 264 с.
6. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т., Т 1 / А. В. Рудь та ін. ; за ред. А. В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2012. 584 с.
7. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т., Т 2 / А. В. Рудь та ін. ; за ред. А. В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2012. 434 с.
8. Системи технологій (технологія зберігання, переробки та стандартизації сільськогосподарської продукції та механізація с.-г. виробництва). Модуль 2 Новітні механізовані технології : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : В. І. Гавриш, А. П. Галєєва. Миколаїв : МНАУ, 2020. 119 с.



Навчальне видання

**МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА:**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Галєєва** Антоніна

**Гавриш** Валерій

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 9,2.

Тираж 20 прим. Зам. № \_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9