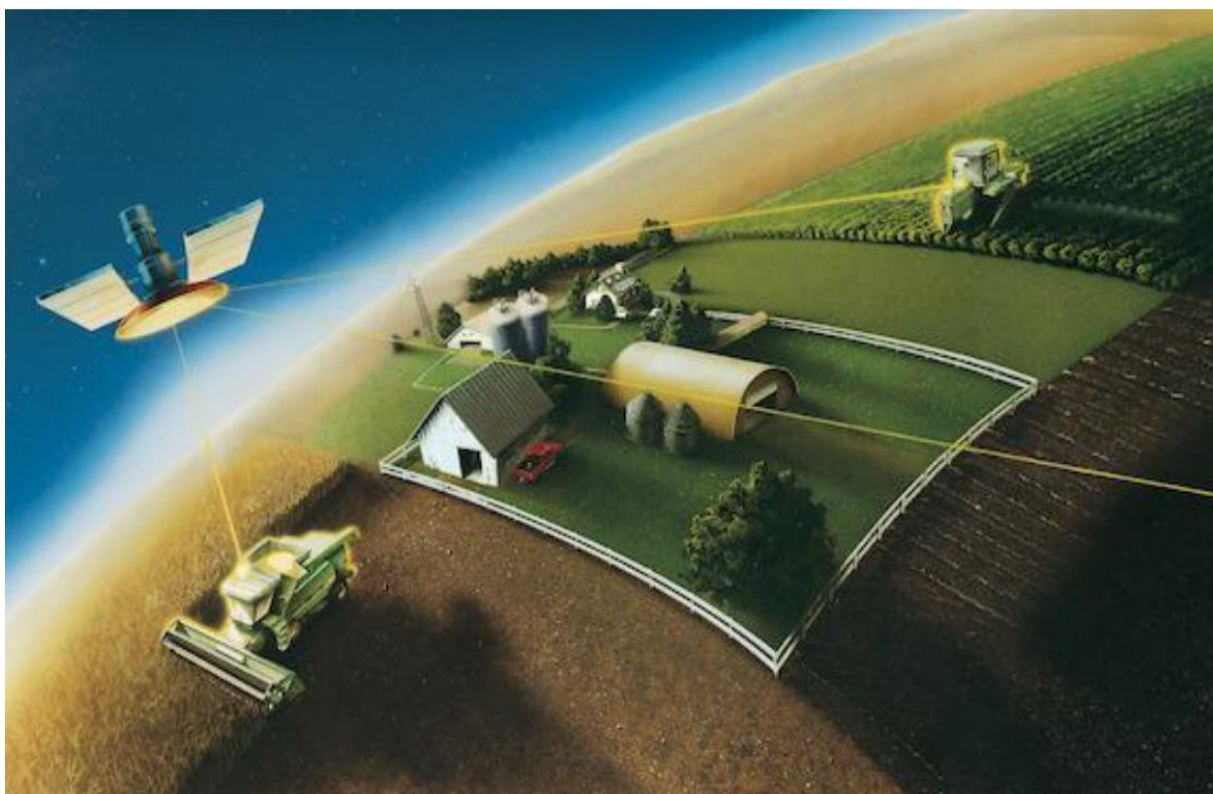


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра рослинництва та садово-паркового господарства

**Поопераційні карти вирощування сорго цукрового
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія
денної форми здобуття вищої освіти**



МИКОЛАЇВ
2023

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від „ 16 ” листопада 2023 р., протокол № 5

Укладачі:

- О. А. Коваленко – д-р. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет;
- Л. Г. Хоненко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет

Рецензенти:

- В. В. Гамаюнова – д-р. с.- г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет;
- О. М. Дробітько – канд. с.-г. наук, голова фермерського господарства «Олена» Вознесенського району Миколаївської області

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Проектування технологічних процесів в рослинництві» є компонентом освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та узгоджується з її метою – підготовка бакалаврів за спеціальністю 201 Агрономія, здатних розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері агрономії, з узагальненим об'єктом діяльності: агрофітоценози, екологічне середовище для рослин, виробничі ресурси в агросфері, дослідження в агрономії.

Мета навчальної дисципліни – здобути теоретичні знання та практичні навички з проблеми проектування технологічних процесів виробництва продукції рослинництва, обґрунтування і використання системи машин для комплексної механізації вирощування та збирання сільськогосподарських культур.

Основою інженерно-технічного забезпечення виробництва продукції рослинництва повинна бути сукупність технологічних ліній та машинних технологій з урахуванням зональних умов.

Завдання дисципліни:

- набути знання з сучасних технологій та технічних засобів їх механізації;
- одержання навиків по проектуванні технологічних процесів і оцінці якості їх виконання;
- ознайомлення з сучасними технологіями та технічними засобами механізованого вирощування продукції рослинництва;
- вивчення машинної технології вирощування та збирання основних сільськогосподарських культур;
- проектування системи технічного обслуговування машинного парку.

Предмет дисципліни: вивчення нових методів обробки сільськогосподарських матеріалів і прогресивних технологій, які використовуються при цьому, а також сучасних методів проектування процесів виробництва продукції рослинництва згідно агротехнічних вимог при відповідному рівні економічної, енергетичної та екологічної ефективності і відповідності вимогам охорони праці та навколишнього середовища.

Об'єкт навчальної дисципліни є технології та методи обробки сільськогосподарської продукції.

Вихідною інформацією для розробки операційної технології є умови виконання роботи: розмір полів (довжина гонів), питомий опір ґрунтів, урожайність, солоність, тип і марки тракторів, машин та ін., а також агротехнічні вимоги і допуски на них.

Наочне (графічне) зображення підготовчих і контрольних операцій наводиться в операційних картах.

1. ПОНЯТТЯ ПРО ОПЕРАЦІЙНУ ТЕХНОЛОГІЮ

Операційна технологія – це комплекс агротехнічних, технічних, організаційних і економічних правил з високопродуктивного використання МТА, які забезпечують високу якість польових механізованих робіт.

Технологічну операцію і супутні з нею операції треба проводити в суворо встановленому порядку, який дає змогу в конкретних умовах мати найкращий результат. Цей порядок визначає операційна технологія, яка являє собою основний робочий документ, що вміщує перелік необхідних і обов'язкових правил виконання кожної технологічної операції.

Під час розроблення операційної технології треба:

- ✚ вивчити властивості оброблювального матеріалу;
- ✚ визначити початок і тривалість виконання операцій;
- ✚ підібрати машини з рекомендованих і робочі органи до них;
- ✚ встановити нормативи і допуски на них з урахуванням умов експлуатації;
- ✚ вибрати режими роботи і відрегулювати машини на оптимальну якість;
- ✚ підготувати поля і загінки та вибрати найкращий спосіб руху;
- ✚ встановити норми виробітку і витрати палива;
- ✚ розробити методи контролю за виконанням операцій, місце і кількість необхідних вимірювань для визначення якості;
- ✚ вказати основні методи і правила охорони праці та пожежної безпеки;
- ✚ встановити порядок диференціювання оплати праці механізаторів (з урахуванням якості).

Вихідною інформацією для розробки операційної технології є умови виконання роботи: розмір полів (довжина гонів), питомий опір ґрунтів, урожайність, солонистість, тип і марки тракторів, машин та ін., а також агротехнічні вимоги і допуски на них. Для зручності роботи механізаторів слід на кожну технологічну операцію мати вільну операційну карту.

2. МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ТА СКЛАДАННЯ ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ

Операційно-технологічна карта являє собою основний робочий документ, що вміщає перелік необхідних і обов'язкових правил виконання кожної технологічної операції.

Її розробляють загально, враховуючи прийняту технологію вирощування сільськогосподарських культур у конкретному регіоні та систему машин для комплексної механізації.

Перелік основних питань, які мають бути розкриті в операційно-технологічній карті:

Агротехнічні вимоги до виконання операції.

Підготовка агрегату до роботи охоплює:

- підготовку трактора (розміщення ходових коліс на потрібну колію, встановлення необхідного тиску в шинах, встановлення механізму зчеплення, освітлення для роботи в нічний час);
- підготовку машини (розміщення робочих органів та їх регулювання);
- складання агрегату (приєднання до трактора, перевірка правильності складання агрегату).

Підготовка поля до роботи:

- огляд поля, видалення побічних предметів, огороження небезпечних місць;
- розбиття поля на заїнки з урахуванням потрібного напрямку руху агрегату;
- позначення на полі місць заправки, протипожежні оборювання заїнок.

Схема агрегату (навести схему трактора, машини, вказати кінематичну довжину, кінематичну ширину).

Схема технологічного процесу (показати роботу машини, з наведенням ескізів складних регулювань).

Робота агрегату в загінці (позначаємо на схемі поля лінії перших проходів агрегату, спосіб і напрям руху, напрям повороту, послідовність роботи в загінці, забезпечення технологічного обслуговування).

Заходи щодо охорони праці і положення безпеки мають відображати специфіку роботи конкретного агрегату.

Контроль і оцінювання якості містить:

- перелік способів і послідовність контролю, порядок проведення, кількість необхідних вимірювань і числове оцінювання показників якості;
- вказівки та порядок обробки вимірювань і градації з оцінювання якості (за середнім балом або для коефіцієнта якості).

Технічно-економічні показники (вказувати кількість агрегатів, швидкість, зміну та годину продуктивність, витрату палива, заробітну плату механізатора, номер поля, його площу, термін виконання, агротехнічні строки тощо).

3. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ВНЕСЕННЯ ДЕСТРУКТОРА СТЕРНІ ТА ГРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ

1. Обприскування – це нанесення хімічних препаратів у крапельно-рідкому стані на рослини, тіла комах та інші поверхні.
Деструктор рослинних решток (стерні) — це препарат, який сприяє пришвидшенню розкладання рослинних решток у ґрунті, пригніченню патогенної мікрофлори та оздоровленню ґрунту.

2. Агрегат. Обприскувач малооб'ємний причіпний штанговий серії ОП та його модифікація ОП-2000-2-01 призначений для обприскування польових культур і для поверхневого внесення рідких мінеральних добрив типу КАС.
 Обприскувач є напівпричіпною машиною і складається з таких основних частин: шасі, бака з гідрозмішувачем, мембранно-поршневого насоса, штанги, регулятора тиску, гідрокомунікації, гідравлічної системи.



Рис.1 Обприскувач причіпний штанговий ОП-2000-2-01

5. Препарати. В умовах півдня України найбільш доцільно вносити навесні, під передпосівну культивуацію:
 А) Деструктор стерні – Екостерн класичний КС в нормі 1,0-1,5 л/га. В бакову суміш додаємо азотовмісні водорозчинні добрива у нормі N5-15 д.р (50 кг/га аміачної селітри)
 Б) Гербіцид Пропазин в дозі 2 кг д. р. на глибину 4-6 см

6. Розрахунки. Знаючи робочу ширину та швидкість руху агрегату, обчислюють площу, яку обробить обприскувач за 1 хв, м²/хв:

$$S = \frac{1000Bv}{60}$$

де В – робоча ширина захвата, м;
 v – швидкість обприскувача, км/год.

Вибирають кількість розпилювачів і обчислюють робочу витрату робочої рідини розпилювачем за хвилину через розпилювальний пристрій за рівнянням:

$$q_{роб} = \frac{BvQ}{600n}$$

де n – кількість розпилювачів.

3. Фактори, що визначають ефективність обприскування:

- Дотримання термінів проведення обробки.
- Підготовка спецтехніки.
- Дисперсність розчину.
- Густота покриття оброблюваної поверхні розчином пестициду (для гербіцидів щільність повинна бути не більше 20-30 крапель/см²).
- Стабільне рівномірне внесення розчину по ширині захоплення штанги і по протяжності гону.

Умови	Температура, °С	Вітер, м/с	Вологість повітря, %
Оптимальні	Нижче 20, вище 10	1,5–2	Вище 60
Несприятливі	Вище 20, нижче 5	>5	Менше 40

Табл.1 Метеорологічні умови для проведення обприскування

7. Загальні заходи безпеки при роботі з пестицидами:

1. Особи, які залучаються до роботи з пестицидами, щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки.
2. До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання.

3. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ВНЕСЕННЯ ДЕСТРУКТОРА СТЕРНІ ТА ГРУНТОВИХ ГЕРБИЦІДІВ

Нерівномірність не повинна перевищувати 25% від середнього значення. Несвоєчасна заміна розпилювачів може привести до збільшення варіаційного коефіцієнта до 60%, тоді як норма – 3-6%.

- Точне дозування робочої рідини.
- Знесення розчину вітром.

4. При підготовці обпилювачів до роботи перевіряють їх комплектність, правильність збірки та надійність кріплення складальних одиниць і механізмів, справність і чистоту всмоктуючих і заливних фільтрів, наявність прокладок в гідромережі та пневмомережі. Після перевірки всіх складальних частин обприскувача здійснюють його обкатування. Спочатку прокручують механізми вручну. Потім обприскувач приєднують до трактора, вмикають ВВП і поступово збільшуючи частоту обертання, доводять її до номінальної. Обкатування проводять протягом 10 хв. Після цього ще раз оглядають машину і, якщо виявились недоліки, усувають їх. Задану норму витрати робочих рідин пестицидів та їх концентрацію для конкретних умов роботи встановлює агроном із захисту рослин.



Рис.2. Фотографія обприскувача серії ОП на полі

3. Особи, які виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту.

4 Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години, з менш токсичними – 6 годин.

5. Не ближче, як за 200 м від місця роботи з пестицидами (з навітряного боку), слід обладнати майданчики для відпочинку з питною водою, умивальником, милом, індивідуальними рушниками та шафкою для аптечки першої долікарської допомоги.

6. Після першої скарги працюючого керівник робіт зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи, надати першу медичну допомогу, викликати лікаря.

4. Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт заборонено їсти, пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити лише на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота й носа.

4. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ДИСКУВАННЯ СТЕРНІ

<p>1. Дискування — обробіток ґрунту дисковими боронами з метою розпушення поверхневого шару та знищення бур'янів. Дискування приводить до кришення, розпушування, часткового огортання й перемішування ґрунту, здрібнює бур'яни дисковими боронами з обертовими сферичними дисками.</p>	 <p>Рис.1. Загальний вигляд дискової борони ДМТ-4</p>	<p>5. Спосіб руху агрегату. Дискування ґрунту важкими боронами проводять діагональним або човниковим способом.</p> <p>Для дискових луцильників і дискових борін загінки не виділяють, а відбивають тільки поворотні смуги, ширина яких для дискових борін становить 15 м.</p>
<p>2.Захід виконують одночасно із збиранням попередника і не пізніше як через 2-3 дні після нього дисковими або лемішними знаряддями з метою збереження вологи в ґрунті, провокації проростання насіння бур'янів та знищення їх сходів. Після високостебельних культур і багаторічних трав застосовують дискові знаряддя, на полях, засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, ґрунт луцять двічі: спочатку дисковими знаряддями, а після появи розеток бур'янів — лемішними.</p>	 <p>Рис.2. Дискова борона БДН-3: а – загальний вигляд; б – диск легкої (звичайною) борони; в – диск важкої борони; 1 – навішування; 2 – батарея дисків; 3 – рама; 4 – брус з пристроєм для регулювання кута атаки; 5 – гідроциліндр (для зсуву борони під крону дерев).</p>	<p>6. Вибір способу руху визначають три умови:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Досягнення максимальної продуктивності агрегату, яку характеризують значення коефіцієнта робочих ходів і використання часу зміни; • якість виконуваних робіт, яку характеризують кількість утворених під час оранки всклад, а також у розгінних борозен, ступінь пошкодження рослин, повнота збирання врожаю, величина огріхів; • зручність обслуговування агрегату, що характеризують кількість необхідних розмітчастих ліній, розміщення місць технологічних завантажень і довантажень, розміри поворотних смуг тощо.

4. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ДИСКУВАННЯ СТЕРНІ

<p>3. Агротехнічні вимоги:</p> <ul style="list-style-type: none">• застосовується на полях із вологістю ґрунту від 12 до 25% глибина обробітку – від 4,0 до 10 см;• середньоквадратичне відхилення глибини обробітку – 2,0 см;• вміст грудочок розміром до 50 мм – до 50%;• гребенистість поверхні поля - не більше 4,0 см;• перекриття суміжних проходів агрегатів повинні становити 15-20 см;• загорання пожнивних решток - 90-95 %.	 <p>Рис. 1.8.12. Діагональний спосіб руху агрегатів</p>	<p>7. Інструкція з вимог безпеки при роботі з ґрунтообробною технікою:</p> <ol style="list-style-type: none">1) До виконання робіт по комплектуванню дискових борін допускаються робітники, які пройшли інструктаж з охорони праці і ознайомленні з будовою і регулюванням тракторів та дискових борін.2) До робіт на агрегаті допускаються робітники, які досягли 18 років і мають посвідчення тракториста – машиніста відповідної категорії.3) Інструмент і пристосування, які використовуються при виконанні регулювань повинні бути справними, відповідати своєму призначенню і забезпечувати безпечність робіт.4) Перед тим, як приступати до виконання роботи, потрібно уважно продумати порядок виконання всіх операцій, завчасно передбачити поворот механізму або самовільний рух, падіння деталей.5) При виконанні технологічної поладки не в якому разі не залишати піднятими в транспортне положення робочі органи машин, їх потрібно опустити на землю або на надійну підставку.
<p>4. Основні показники якості дискування:</p> <ul style="list-style-type: none">• дотримання термінів виконання робіт;• оптимальна глибина;• максимальна кількість підрізаних бур'янів;• ступінь загорання післяжнивних решток;• розпушування лущеного шару ґрунту;• вирівняність поверхні ґрунту;• якість обробітку поворотних смуг і меж поля.	 <p>Рис.3. Борона дискова БДП-4000</p>	

5. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ОРАНКИ

1. Оранка — найбільш важливий прийом основного обробітку ґрунту, що забезпечує перевертання, кришіння і розпушування шару ґрунту. Завдяки оранці збільшується об'єм ґрунту і пористість, підрізуються бур'яни, загортаються в ґрунт рослинні рештки та добрива.

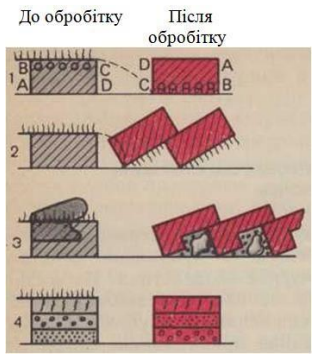


Рис.1. Основні операції оранки:
 1 – обертання скиби;
 2 – здимання скиби;
 3 – культурна оранка;
 4 – ярусна оранка

5. Перед оранкою поле оглядають, виявлені перешкоди усувають. Спочатку вибирають напрям руху агрегату, після чого поле ділять на заїмки з виділенням поворотних смуг (якщо за межами поля роботи повороти не можна). Напрямок оранки встановлюють з урахуванням розмірів, конфігурації і рельєфу поля, способу майбутньої оранки. Якщо розміри дозволяють, то поле ділять на заїмки так, щоб можна було орати упоперек торішнього обробітку поля, що забезпечує вирівнювання поверхні ґрунту. Чергування напрямів не проводять, якщо довжина заїмки менше 500 м, тому що різко зменшується продуктивність агрегату. Поля, які піддаються водній ерозії, орють завжди упоперек схилів.

2. Оранку під сорго проводять в другій декаді вересня на глибину 25-27 см. Для проведення даної операції використовують плуги: ПНЯ-4-42, Діамант 11, John Deere 3810, Cayron 200 (Amazone), Multi-Leader 8 (KUNN) та інші. Оранку виконують, як правило, з встановленням на плуги передплужників.

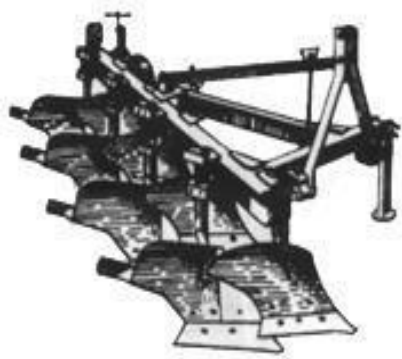


Рис.2. Плуг начіпний ярусний ПНЯ-4-42.

3. Глибину оранки начіпного плуга регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса і механізмом навіски трактора на майданчику для технологічного налагоджування сільськогосподарських машин. Спочатку плуг начіплюють на трактор. Потім наїжджають колесами на підкладки, товщина яких дорівнює глибині оранки мінус 20-30 мм (глибина колії). Плуг

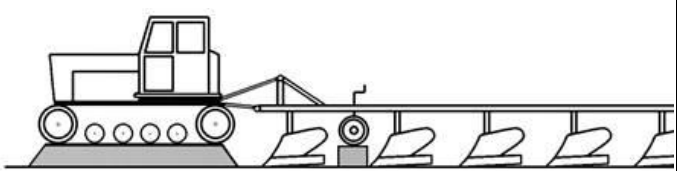


Рис. 3. Регулювання плуга на задану глибину оранки

6. Загальні правила техніки безпеки:
 1. Перед виїздом всіх співробітників навчають надавати першу невідкладну медичну допомогу при переломах, травмах, отруєннях, опіках, обмороженнях, пораненнях, розтягах і вивихах, втраті свідомості.
 2. Роботи в польових умовах проводять тільки в світлий період доби.

опускають у робоче положення. При цьому опорне колесо і колеса трактора мають опиратися на бруски однакової товщини, а плуг всіма лемешами – на поверхню майданчика. Перекіс рами у поздовжньому напрямку усувають зміною довжини центральної тяги механізму навіски трактора, а в поперечному – правого розкосу. Роблять мітки на стояку механізму опорного колеса, розкосі і центральній тязі, які відповідають правильно встановленій глибині оранки. У польових умовах проводять остаточне налагодження на глибину оранки.

4. Агротехнічні вимоги оранки:

- допустиме відхилення глибини оранки ± 1 см на рівних полях, а на ділянках з нерівним рельєфом ± 2 см;
- відхилення середньої ширини захвату плуга від конструктивної ширини не більше 10 %;
- обертання скиби має бути повним;
- приорювання післяжнивних решток, бур'янів, добрив не менше як 95 %;
- висота гребнів та глибина розгінних борозен мають бути не більше 7 см;
- викривлення рядів оранки допускається ± 1 м на 500 м довжини гонів.

5. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ОРАНКИ

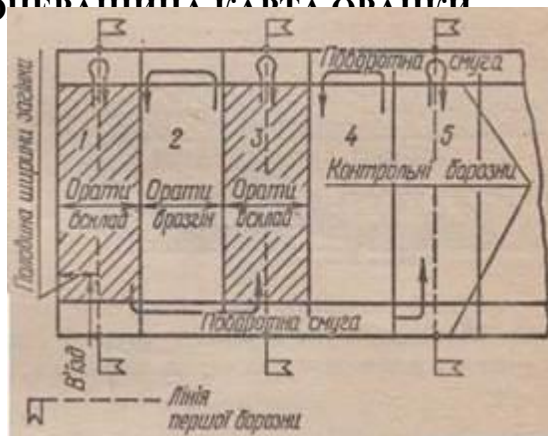


Рис.4. Поділ поля на загінки

Таблиця 3.3.6 Оцінювання якості роботи дисковими агрегатами

Показник	Норматив	Бал	Методи оцінювання
Допустиме відхилення від заданої глибини обробки, см	± 1 ± 2 понад 2	3 2 1	Зачіпати в 10-ок місцях уздовж діагоналі поля, одержане середнє значення порівнюють з нормативним
Кількість невідрааних рослин, бур'янів	відсутні наявні	3 1	За допомогою рамки 0,5 м ² вздовж діагоналі поля через 50...100 м; кількість вимірів 5...7
Вирівняність поверхні, см	не більше 3 не більше 5 понад 5	3 2 1	За допомогою лінійки або глибиноміра вздовж діагоналі поля через 30...100 м; кількість вимірів 10
Наявність огривів	не допускається		

3. Забороняється виїзд на маршрут без спорядження, необхідного для даних умов.

4. Кожен співробітник повинен мати особистий пакет першої медичної допомоги.

5. При проведенні польових робіт, при переміщенні і виборі місця для стоянок слід постійно забезпечувати повну безпеку життя, збереженість польової документації.

6. Враховуючи природні умови місцевості, необхідно пам'ятати про можливість появи природних стихій. При їх наближенні всі роботи слід припинити і всю увагу скерувати на забезпечення повної безпеки людей.

7. Польове обладнання з гострими і ріжучими частинами повинно переноситись в захисних чохлах або сумках.

8. Робочий інвентар потрібно утримувати в справному стані.

9. Забороняється пити сиру воду з місцевих джерел.

10. При сильних грозових розрядах не можна перебувати біля поодиноких дерев, поблизу металевих предметів, у водоймах, швидко рухатись.

11. Необхідно дотримуватись правил протипожежної безпеки, розпалювати вогнище лише у відведених для цього місцях.

6. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА РАННЬОВЕСНЯНОГО БОРОНУВАННЯ

1. Боронування - поверхневий обробіток, який забезпечує кришіння, розпушування, часткове перемішування, вирівнювання поверхні ґрунту, а також знищення проростків і сходів бур'янів. Його застосовують для подрібнення грудок, руйнування ґрунтової кірки, вирівнювання гребенів, тощо.

2. За настання фізичної стиглості ґрунту, проводять ранньовесняне боронування наглибину до 5 см впоперек або під кутом до напрямку оранки в один-два сліди важкими та середніми зубовими (типу БЗТС1,0 та БЗСС-1) чи пружинними (типу БПВ-9) боронами. Швидкість руху агрегату при цьому становить 10-12 км/год.

Боронування спрямовано на підтримання поверхні поля в розпушеному вирівняному стані, збереження накопиченої ґрунтової вологи, контролювання чисельності бур'янів.

3. Агротехнічні вимоги на якість боронування:

- належна глибина розпушування;
- -глибина борозен 34 см;
- діаметр грудок ґрунту не більше 5 см;
- відсутність брил і гребенів;
- відсутність огривів;
- відсутність бур'янів;
- кількість пошкоджених культурних рослин не більше 3%.

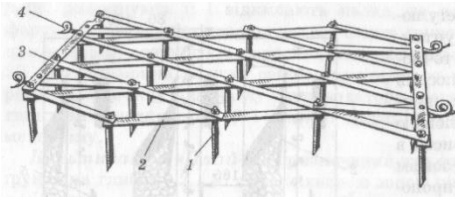


Рис.1. Борона зубова важка БЗТС-1.0: 1 - зуб; 2 і 3 - поздовжня та поперечна планки; 4 - тяговий гак.

5. Під час закріплення на рамі зуби встановлюють прямим ребром в одному напрямку, а борона може працювати в двох протилежних напрямках.

Якщо борону встановлюють так, щоб працювали прямі ребра, то вона розпушує ґрунт на всю глибину ходу зуба, якщо ж працюють скошені ребра, ґрунт розпушується тільки верхньою частиною зуба, до скошеної частини, а шар, який лежить нижче скосу, ущільнюється скосом зубів на глибину 3-4 см

6. Спосіб руху борони вибирають залежно від довжини гонів, конфігурації поля.

За довжини гонів більш як 500 м доцільний човниковий спосіб руху агрегату.

На малих ділянках з довжиною гонів менше 500 м допускають круговий спосіб руху. Перекриття суміжних проходів не менше 10 см.

Після закінчення боронування заїнок треба заборонувати поворотні смуги. Якість боронування оцінюють після огляду ділянки вздовж її діагоналі.

7. Основними шкідливими танебезпечними факторами при проведенні весняно-польових робіт є:

- технічна несправність тракторів і сільськогосподарських машин;
- виконання робіт в охоронних зонах ліній електропередач;

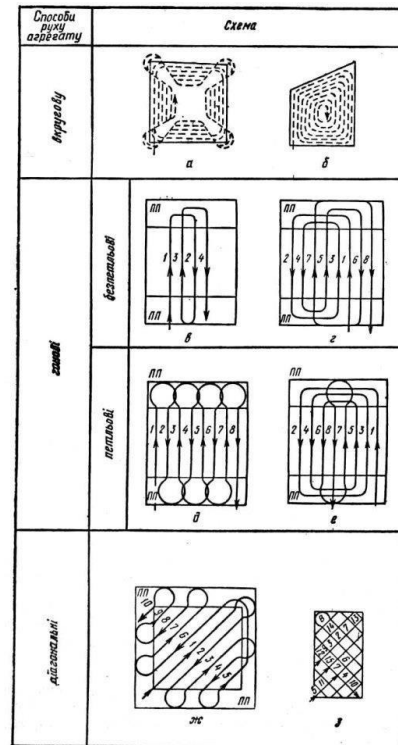


Рис. 15. Схема основних груп способів руху агрегату.

6. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА РАННЬОВЕСНЯНОГО БОРОНУВАННЯ

4. Розрізняють три способи боронування:

- загінний;
- фігурний;
- поперечно-діагональний.

При загінному боронуванні агрегат кожного разу виходить на край поля. Коли боронують удва сліди, другий слід виконують уперек першого.

Фігурне боронування застосовують на загінках, які за формою близькі до квадрату і виконують його по колу без холостих заїздів.

Недоліком загінного і фігурного способів боронування є те, що під час роботи у два сліди один слід збігається з напрямом оранки, через що ґрунт нерівномірно розпушується і гірше вирівнюється. Крім того, при загінному боронуванні мають місце і холості проходи.

Тому найчастіше застосовують поперечно-діагональний спосіб боронування, при якому напрям руху зубів борін не збігається з напрямом оранки, це покращує якість боронування.




Рис. 3. Зубова борона Flex Harrow FH6630HD виробництва фірми Great Plains

- виконання робіт на відкритому повітрі, при підвищеній або низькій температурі повітря;
- підвищений рівень шуму та вібрацій;
- підвищена забрудненість повітря пилом;
- наявність отрутохімікатів;
- ризик контакту з отруйними рослинами, небезпечними комахами та тваринами;
- схили полів, наявність перешкод у вигляді ям, ярів;
- рухомі агрегати;
- пожежна небезпека;
- нервово-психічні перевантаження.

7. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ДО ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ ДО СІВБИ

<p>1.Інкрустуванням насіння сорго називається нанесення на його оболонку складу на основі водного розчину полімерного плівкоутворююча, в який введено речовини, необхідні для активації проростання, росту проростків і створення захисного середовища. Полімерна еластична плівка здатна набухати в ґрунті й пропускати воду до насіння.</p>		<p>5.Розрахунок конкретної норми витрати препаратів на посівну одиницю здійснюють за формулою:</p> $\text{Нп.о.} = \text{Нт} \cdot \text{П} \cdot \text{М},$ <p>де Нп.о.- норма препарату на посівну одиницю насіння, мл, г/п.о.;</p> <p>Нт - норма протруйника, л, кг/т насіння;</p> <p>П - норма висіву насіння, млн шт./га;</p> <p>М - маса 1000 насінин, г.</p>																
<p>2.Препарати, що викоритовуються:</p> <p>А) Вуксал Теріос Універсал - Спеціальна висококонцентрована суспензія для обробки насіння багатьох сільськогосподарських культур, з додатковим ефектом прилипача й сурфактанту. Норма внесення 1-1,4 л/т.</p> <p>Б) МАКСИМ XL 035 FS – протруйник фунгіцидний. Вміст діючої речовини: 25 г/л Флудиоксоніл, 10 г/л металаксилу–М. Клас токсичності: III. Норма витрати: 5,0 л/т.</p>	<p><i>Рис.1. Протруйник насіння ПК-20-02 «Супер»</i></p>	<p>6. Технологія інкрустації. В окремих ємностях готують маточні розчини фунгіцидів, мікроелементів і плівкоутворювачів на 20 т насіння. Потім ці розчини перекачують в бак протруйника ПК-20-02 «Супер» або ПС-10 і додають воду (до 200 л робочого розчину). Розчин перемішують 15 хв., після чого приступають до інкрустування. Крім протруйника, у господарствах необхідно мати ємності для розчинення полімерів, підігрівачі води та повітря для підсушування насіння з покриттям.</p>																
<p>3.Біологічні особливості сорго, які впливають на передпосівну підготовку насіння. Це культура пізнього строку дозрівання, тому насіння має підвищену вологість. Щоб довести його до кондиційного стану, необхідно проводити своєчасне збирання й швидке досушування до вологості не вище 13%, якісне сортування та зберігання, краще у мішках. Важливо при очищенні та сортуванні розділити насіння сорго на фракції, оскільки розміри й маса насіння сорго значною мірою впливають на польову схожість. Найбільшу схожість має насіння великих та середніх фракцій. Так, у польових дослідах встановлено, що велика</p>	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Склад, г/л</th> <th style="padding: 2px;">N</th> <th style="padding: 2px;">P₂O₅</th> <th style="padding: 2px;">SO₃</th> <th style="padding: 2px;">Cu</th> <th style="padding: 2px;">Mn</th> <th style="padding: 2px;">Zn</th> <th style="padding: 2px;">Mo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Теріос Універсал</td> <td style="padding: 2px;">108</td> <td style="padding: 2px;">155</td> <td style="padding: 2px;">145</td> <td style="padding: 2px;">25</td> <td style="padding: 2px;">15</td> <td style="padding: 2px;">25</td> <td style="padding: 2px;">5</td> </tr> </tbody> </table>	Склад, г/л	N	P ₂ O ₅	SO ₃	Cu	Mn	Zn	Mo	Теріос Універсал	108	155	145	25	15	25	5	<p>7. За протруювання насіння необхідно дотримуватись таких вимог:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вологість насіння після протруювання не повинна бути більшою за 1%; - для завчасного протруювання дозволяється використовувати насіння із вологістю 1– 3% меншою, від нормовано кондиційної; - недопущення травмування насіння у процесі проведення роботи з протруювання; - повне і рівномірне покриття насіння захисно-стимулюючими речовинами; - дотримання запрограмованої норми витрати препаратів для кожної партії
Склад, г/л	N	P ₂ O ₅	SO ₃	Cu	Mn	Zn	Mo											
Теріос Універсал	108	155	145	25	15	25	5											
	<p><i>Табл.1.Хімічний склад препарату Вуксал Теріос Універсал</i></p>																	

7. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ДО ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ ДО СІВБИ

<p>фракція (маса 1000 насінин 25-30 г) має повні сходи 90,3%, середня (20-24 г) – 89,1%, а дрібна фракція (15-19 г) – 70,1%. Значний вплив на якість насіння має тривалість його зберігання. Як правило, сорго висівається насінням від врожаю минулого року. Проте бувають випадки, коли для сівби використовуються і насіння, що зберігалося два роки і більше.</p>		<p>насіння із відхиленням запрограмованої норми на $\pm 10\%$; -насіння вологістю понад 14% можна обробляти не раніше як 2-3 дні до висівання.</p>
<p>4. Підготовка до інкрустації. Все насіння сорго, особливо зі зниженою схожістю, навесні піддають сонячному або повітряно-тепловому обігріву, яке проводять на відкритих сонячних майданчиках або брезенті протягом 5-9 днів, розстилаючи тонким шаром (15-20 см). Протягом дня насіння кілька разів перелопачують. При поганій погоді в передпосівний період сонячний обігрів можна замінити повітряно-тепловим, використовуючи для цієї мети звичайні сушарки з м'яким режимом, повітрянагрівачі типу ТВП600 або ТВП-400. Встановлено, що при тривалості обігріву 9 днів під дією сонячних променів склала 96%, урожайність зерна – 4,3 т/га, в приміщенні – відповідно 95% і 40, а без обігріву – 82% і 3,4 т/га.</p>	 <p><i>Рис. 2. Протруйник насіння ПС-10</i></p>	<p>8. Основні правила техніки безпеки при протруюванні насіння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Машини для централізованого протруювання насіння повинні відповідати вимогам держстандарту. - Протруєне насіння прирівнюється за небезпечністю до пестицидів, а тому при завчасному завезенні у господарства чи за децентралізованого протруювання його необхідно зберігати в спеціальних приміщеннях, ізольованих від складів із продовольчим та фуражним зерном, продовольчими і побутовими товарами. - Приміщення для роботи з протруєним насінням мають бути обладнаними проточно-витяжною вентиляцією, робочі місця - локальними респіраторними пристроями. - Лабораторний контроль за вмістом у повітрі робочої зони пестицидів першого класу здійснюється не рідше одного разу на місяць, інших класів - не рідше двічі на рік. - Забороняється використовувати для протруювання насіння пестициди, які не входять до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

8. ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ОБПРИСКУВАННЯ ПОСІВІВ

1.Обприскування — найпоширеніший спосіб нанесення на поверхню, що обробляється, пестициду у вигляді розчинів, емульсій та суспензій. Перевага його полягає в тому, що при малих витратах діючої речовини на одиницю площі можна забезпечити рівномірний розподіл рідини і покриття поверхні; при додаванні до складу робочої рідини прилипачів забезпечується надійне утримання препарату на поверхні, що обробляється, а при додаванні синергістів — одержання синергічного ефекту.

Інсектициди — хімічні препарати для захисту рослин від шкідливих комах.

2.Агрегат. Обприскувач малооб'ємний причіпний штанговий ОП-2000-2-01 призначений для обприскування польових культур і для поверхневого внесення рідких мінеральних добрив типу КАС.

Обприскувач є напівпричіпною машиною і складається з таких основних частин: шасі, бака з гідрозмішувачем, мембранно-поршневого насоса, штанги, регулятора тиску, гідрокомунікації, гідравлічної системи.



Рис.3. Обприскувач причіпний штанговий ОП-2000-2-01



Рис.4. Фотографія обприскувача серії ОП на полі, що агрегатується з трактором МТЗ-80

5. Використовуванні препарати.

1.КАРАТЕ ЗЕОН 050 CS. Вміст діючої речовини: 50 г/л Лямбда-цигалотрин
Хімічна група: Піретроїди

Клас токсичності: II

Норма витрати: 0,2-0,25 л/га

Максимальна кількість обробок: 2

Термін обробки: перша обробка – у фазі 3-4 листків; друга – у фазі викидання волоті.

2. Прилипач Сайд-Кік (ПАР) – препарат, призначений для зменшення поверхневого натягу робочої рідини. В результаті на листках утворюється однорідна плівка.. Сайд-Кік містить хвойний лімонен. Випускається у формі розчинного концентрату. Норма витрати – 0,2-0,75 л/га.

6.Агрометеорологічні вимоги обприскування:

- обприскування доцільно проводити за температури до 22°C та за відносної вологості повітря понад 55%, що зазвичай буває від 20 год вечора до 10 год ранку.

- використовувати воду з низькою жорсткістю та без вмісту твердих домішок;

- швидкість вітру менша ніж 5 м/с;

- відсутність роси;

3. Найбільш небезпечними шкідниками сорго є: попелиця, луговий метелик, бавовняна совка, дротяники і несправжні дротяники. Найбільш шкодочинна дія попелиць проявляється до фази п'ятого-шостого листа. У цей час шкідники можуть призвести до повної загибелі рослин, тому пізні посіви сорго пошкоджуються сильніше ранніх і середніх. Оскільки попелиці знаходяться в середині розетки листків, необхідно звернути увагу на якість обприскування, по можливості використовувати наземний спосіб.



Рис.3. Скупчення попелиці на рослині сорго

4. Налаштування витрати робочого розчину

1. Підберіть відповідну передачу.
2. Виміряйте фактичну швидкість обприскувача. Для цього виміряйте, за який проміжок часу обприскувач пройде по полю 100 м на робочій швидкості з увімкнутими насосом і гідромішалкою. Вирахуйте фактичну швидкість за формулою:

$$V = 100 \times 3,6 / t \text{ км/год,}$$

7. Обприскувачі мають забезпечувати такі агротехнічні вимоги до якості виконання робіт:

- допустима густина покриття краплинами верхньої частини листка, що обробляється, має бути: 20-30 крапл./см² - для інсектицидів і системних гербіцидів;
- допустиме відхилення від заданої норми внесення робочої рідини не має перевищувати ±5% для обприскувачів з автоматичною системою керування технологічним процесом і ±10% - для обприскувачів із ручним налаштуванням;
- нерівномірність розподілення робочої рідини за шириною захвату (коефіцієнт варіації) не має перевищувати 25%;
- відхилення рівня вилування рідини через окремий розпилювач від середньоарифметичного всіх розпилювачів на робочому режимі не має перевищувати ±5%;
- відхилення показника концентрації робочої рідини після спорожнення бака не має перевищувати ±5% заданої норми;
- механічні пошкодження рослин не мають перевищувати 0,5%.

8. Заходи безпеки під час приготування робочих рідин пестицидів. Техніка безпеки при роботі з пестицидами.

1. Приготування робочих рідин — найбільш трудомісткий і небезпечний процес, оскільки при цьому в повітрі робочої зони підвищується концентрація пестицидів, яка перевищує допустиму в 15–20 разів і більше, а за часткової механізації в 6–7 разів.
2. Робочі рідини слід готувати на пунктах хімізації або на спеціально виділених майданчиках із твердим покриттям, яке легко вимити. Майданчик обладнують на відстані не менше 200 м від

де t — час, за який обприскувач пройде 100 м.

3. Визначте ширину робочого захвату штанги (L) в метрах і за кількістю розпилювачів на штанзі (n) штук.

4. Вирахуйте фактичний вилів робочої рідини (Q , л/га) на гектар за формулою:

$$Q = 600q \times n/L \times V \text{ л/га,}$$

де q — витрата рідини через один розпилювач, V — фактична швидкість руху.

5. Якщо отримана витрата робочої рідини не відповідає потрібній, її слід скоригувати, збільшивши тиск (якщо подача була нижча від розрахункової) або зменшивши (якщо подача була вища від розрахункової).

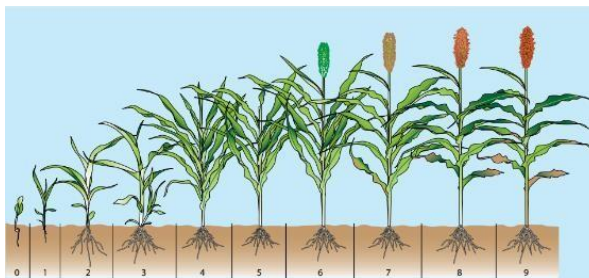


Рис. 4. Фази розвитку рослин сорго

житлових і тваринницьких приміщень і джерел водопостачання. На ньому розміщують тару з препаратами, місткість з водою і гашеним вапном, ваги, гирі, відтаровані відратошо.

3. Робочі рідини з високотоксичних препаратів дозволяється готувати лише за допомогою механізованих агрегатів типу АПЖ-12 тощо, що обладнані гідромішалками та забезпечують утворення однорідної гомогенізованої робочої рідини, що поліпшує роботу обприскувача.

4. Місткість, з якої препарат подається в змішувач після наповнення, слід щільно закрити спеціальною кришкою з отвором для всмоктувального шланга.

5. Перед заповненням змішувача потрібно перевірити в ньому фільтри.

6. Усі працюючі на майданчиках для приготування робочих рідин пестицидів мають обов'язково користуватися засобами індивідуального захисту. Готуючи рідини, слід дотримуватися правил особистої безпеки: під час заповнення місткостей стояти з навітряного боку; стежити, щоб краплі та пил не потрапляли на одяг і відкриті частини тіла; якщо рідина випадково попала на тіло, її потрібно негайно видалити ватним тампоном, а потім змити водою з милом.

7. Закінчивши роботу, залишки невикористаних препаратів слід здати на склад, майданчик обробити кашкою хлорного вапна (1 кг/4 л води), земляний майданчик після обробки вапном перекопати. Категорично забороняється залишати пестициди й приготовлені робочі рідини без охорони.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Базова література

1. Навчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
2. Основи органічного рослинництва: навч. посібник. В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. Наук.-метод. центр ВФПО. 2022. 327 с.
3. Рослинництво : навчальний посібник / А. П. Вакал, Ю. І. Литвиненко; МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. 128 с.
4. Рожков А.О., Огурцов Є.М. Рослинництво: підручник. Харків: ТОВ «ТПГ», 2019. 382 с.
5. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
6. Інформаційні технології : навч. посібник / Ю. В. Волосюк та ін. ; за . ред. А. В. Нелєпової. Київ : Кафедра, 2017. 200 с.
7. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія / Л. М. Тіщенко та ін. ; за ред. Л. М. Тіщенка ; Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2015. 273 с.

Допоміжна література

1. Гамаюнова В. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій* : кол. моногр. Полтава : ТОВ НВП

«Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232-342.

2. Агрометеорологічні прогнози : навч. посіб. / А. М. Польовий та ін. Миколаїв : МНАУ, 2019. 382 с.

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік. Київ, 2023. URL : <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

4. Agricultural machinery 2019 : proceedings / VII international scientific congress 26 – 29 june 2019 volume 2/6 Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering industry 4.0 uses of machines innovative technologies. Conserving soils and water. Burgas, Bulgaria 2019. 103 p.

10.3 Інформаційне видання та періодичні журнали

1. Agroexpert : щомісячне науково-практичне видання. URL: <http://www.agroexpert.ua>

2. Агроном : журнал. URL: <http://agronom.com.ua>

3. Зерно : журнал. URL: <http://www.zerno-ua.com>

4. Пропозиція : журнал. URL: <http://www.propozitsiya.com>

Навчальне видання

**ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У
РОСЛИННИЦТВІ:**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Коваленко** Олег Анатолійович
Хоненко Любов Григорівна

Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 5,3
Тираж 50. Зам. №__

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.