МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА (УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри кандидат с.-г. н., доцент,

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТІВ ЛЕТАНІВКА ТА ІЛІАС У ПСП «ЯВІР К» КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 25 м-а спеціальності 201 «Агрономія»
КРИСАЧЕНКО Євгеній Валерійович
Керівник:
ТРЕТЬЯКОВА Світлана к. с.-г. н., доцент

Умань-2023

ЗМІСТ

ВСТУП……..……. 5

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ…… 6

1.1 Сучасні технології в сільському господарстві……. 6

1.2 Інноваційні технології вирощування пшениці..... 9

1.3 Використання дронів (БПЛА) у сільському господарстві …… 27

РОЗДІЛ 2. АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИНИ…….. 41

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ... 46

3.1 Організація умов ПСП «ЯВІР К» Кіровоградської області Голованівського району..... 46

3.2 Кліматичні умови та погодні умови..... 46

3.3 Мета і завдання та методика дослідження.....…… 47

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ….....……..... 50

4.1 Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від норми висіву насіння……. 50

4.2 Зимостійкість сортів пшениці озимої залежно від норми висіву насіння……. 51

4.3 Коефіцієнт продуктивного кущення пшениці озимої ……... 52

4.4 Висота рослин пшениці залежно від норми висіву насіння…….. 56

4.5 Густота рослин пшениці озимої залежно від норми висіву насіння 55

4.6. Урожайність зерна пшениці озимої …….. 59

4.7 Структура та продуктивність колосу пшениці озимої……. 60

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПСП «ЯВІР К» КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ…….. 63

РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПСП «ЯВІР К» КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ**...**….. 74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....……..... 83
ДОДАТКИ…… 89

ВСТУП

Озима пшениця є однією з основних продовольчих культур в Україні і світі. Наша держава займає вагоме місце в експорті зерна пшениці і тому постає питання збільшення валових зборів і підвищення якості отриманої продукції. Сьогодні на фоні певних факторів таких як зміна клімату, застосування сучасних елементів технологій все більшого значення набуває науково-обґрунтована сівозміна та система удобрення. Застосування любого агро-заходу визначає рівень врожайності озимої пшениці.

Сьогодні сорти виступають як самостійний фактор у підвищенні урожаю пшениці озимої. При заміні менш врожайних сортів більш врожайними можна одержати приріст урожайності зерна не менше 2–3 ц/га [33], а валовий збір його по Україні збільшити на 1,5-2 млн. т і більше. За даними С.М. Бугая [12] заміна старих сортів новими високоврожайними забезпечує підвищення врожайності на 8-12 ц/га.

Визначна роль сорту у підвищенні урожаю зерна пшениці озимої особливо проявляється за високого рівня інших чинників інтенсифікації, зокрема агротехніки і добрив. В цих умовах вирощування нових інтенсивних сортів збільшує врожайність на 25-40% [51] частку вкладу нових сортів у підвищення загального рівня врожайності піднімають до 50%. Норму висіву пшениці озимої необхідно диференціювати залежно від біологічних особливостей сорту.

Чим скоростигліший сорт (менша маса рослин), тим більшою повинна бути норма висіву при сівбі, так як ці сорти гірше кущаться і при однаковій нормі висіву формують менше продуктивних стебел на одиниці площі [10, 56].

За даними науково-дослідних установ України, урожайність озимої пшениці за 25 років (1950-1975 рр.) підвищилась за рахунок селекції на 30-35%, а за наступні 20 років (1975-1995 рр.) – на 20-25% [36]. У країнах Західної Європи вклад сорту у досягнутий за останні роки рівень врожайності пшениці озимої становить 60% [56].

РОЗДІЛ 1.
СУЧАСНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ

1.1 Сучасні технології в сільському господарстві. В останні роки впровадження інформаційних технологій в сільському господарстві призвело до коригування способів обробки сільськогосподарських культур та управління полями. Технології докорінно змінили концепцію сільського господарства, зробивши його більш вигідним, ефективним, безпечним та простим. П’ять найкращих новітніх технологій в сільському господарстві, визнаних фермерами:

- ГІС технології в сільському господарстві та GPS сільське господарство;
- Супутникові знімки;
- Дрони та інші аерофотознімки;
- Інформаційні технології для сільського господарства та онлайн-дані;
- Об’єднання наборів даних.

Як результат, сучасні ферми отримують значні вигоди від інформаційних технологій у сільському господарстві, що постійно розвиваються. Ці переваги включають зниження споживання води, поживних речовин та добрив, зниження негативного впливу на навколишню екосистему, зменшення хімічного стоку у місцеві ґрунтові води та річки, підвищення ефективності, зниження цін та багато іншого. Таким чином, бізнес стає економічно вигідним, розумним та стійким. Давайте обговоримо деякі з цих технологій в сільському господарстві.

ГІС технології в сільському господарстві. Оскільки поля залежать від місцезнаходження, ГІС технологія стає неймовірно корисним інструментом з точки зору точного сільського господарства. Використовуючи геоінформаційні технології в сільському господарстві, фермери можуть скласти карту поточних і майбутніх змін кількості опадів, температури, врожайності, здоров’я рослин тощо. Також воно дозволяє використовувати застосунки на основі GPS, сумісні з інтелектуальними технологіями для оптимізації внесення добрив та пестицидів у сільському господарстві; з огляду на те, що фермерам не потрібно обробляти

все поле, а обробляти тільки певні ділянки, вони можуть досягти економії грошей, зусиль і часу.

Ще однією великою перевагою ГІС технологій в сільському господарстві, є використання супутників та дронів для збору цінних даних про рослинність, ґрунтові умови, погоду та рельєф з висоти пташиного польоту. Такі дані значно покращують точність прийняття рішень у сільському господарстві.

Супутникові дані. Прогнозування врожайності, а також проведення моніторингу полів практично в реальному часі з метою виявлення різноманітних загроз за допомогою супутникових даних ще ніколи не було таким простим, як із застосуванням інноваційних технологій в сільському господарстві.

Датчики здатні давати зображення в різних спектрах, що дозволяє застосовувати численні спектральні індекси, такі як Нормалізований диференційований вегетаційний індекс (NDVI). NDVI дозволяє визначити вміст рослинності, кількість зів'ялих рослин та загальний стан здоров'я рослин.

Далі йде Індекс вмісту хлорофілу в покривах (CCCI), який допомагає при внесенні поживних речовин у сільському господарстві. Потім Нормалізований індекс RedEdge (NDRE) визначає вміст азоту. І нарешті, Модифікований ґрунтово-корегований вегетаційний індекс (MSAVI), призначений для мінімізації впливу ґрунтового фону на самих ранніх стадіях розвитку рослин; список можна продовжувати.

Дрони: технологія даних з неба. За допомогою сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві, таких як дрони – фермери мають можливість з високою точністю визначати біомасу врожаю, висоту рослин, наявність бур'янів та насиченість водою на певних ділянках поля. Вони надають більш якісні і точні дані з вищою роздільною здатністю в порівнянні з супутниками. Коли вони працюють на місцях у сільському господарстві, то надають цінну інформацію навіть швидше, ніж розвідники.

Дрони також вважаються неперевершеними помічниками у боротьбі з комахами; навала попереджається шляхом застосуванням інсектициду на небезпечних зонах за допомогою безпілотних технологій, при цьому

зменшується ймовірність прямого впливу, що призводить до отруєння хімічними речовинами.

Незважаючи на те, що дрони прості у використанні і здатні збирати великі обсяги даних в короткі терміни, при їх постійному використанні виникають проблеми як і раніше, оскільки така технологія не з дешевих. Дрони практично безпорадні там, де сільському господарству потрібно картографування або моніторинг великих територій, і краще доповнити цю технологію супутниковим моніторингом вже нанесених на карту ділянок, де конкретні зони потрібно перехресно перевірити.

Онлайн-дані: ключ до точного сільського господарства. Щоб спростити спостереження за сільськогосподарськими полями, в EOS розробили Crop Monitoring – цифрову платформу, яка використовує супутниковий моніторинг, щоб пришвидшити процес прийняття рішень фермером, аби він не пропустив важливий момент обробки поля. Ось деякі з функцій, доступних на платформі:

Моніторинг врожаю дозволяє використовувати Нормалізований диференційований вегетаційний індекс (NDVI) для відстеження стану врожаю у сільському господарстві. Цей індекс контролює кількість хлорофілу в рослинах, що дозволяє отримати інформацію про їх стан. Коли у вас вищі значення NDVI, ви маєте більш здорову рослинність, оскільки чим більше хлорофілу доступно рослині, тим вона здоровіше.

Ще однією важливою особливістю сучасної інноваційної технології в сільському господарстві Crop Monitoring є застосунок Scouting. Це як мобільний, так десктопний застосунок, в якому використовуються цифрові карти полів. Використовуючи цю програму у сільському господарстві, фермер може призначати розвідникам кілька завдань в пару кліків. Додайте поле, киньте шпильку, поставте завдання.

Після того, як завдання призначено, скаут переміщається безпосередньо до обраного місця і перевіряє проблемні ділянки на місці, перевіряє активність шкідників, виконує дії по боротьбі з бур’янами тощо, негайно роблячи записи в

застосунку. Це дозволяє оглядати проблемні ділянки лише за потреби, тим самим заощаджуючи час для прийняття необхідних профілактичних заходів.

Аналітика погоди, як сучасна технологія в сільському господарстві. Аналізуючи погодні дані відповідно до даних про стан рослин, отриманих із супутникових знімків, фермери можуть точно застосовувати полив та запобігати пошкодженню від морозу чи спеки. Наприклад, одним з найкращих методів уникнення проблем посухи є крапельне зрошення за допомогою автоматичного або ручного керування клапанами, таким чином фермер може подавати необхідну кількість води на посушливі ділянки.

Найсильнішою перевагою Crop Monitoring є той факт, що він заснований на супутникових знімках. Він допомагає аналізувати польові умови сільського господарства або стан конкретних територій і оперативно отримувати цінну інформацію, тим самим прискорюючи оптимальний час реакції, а також приймаючи надійні рішення – які сільськогосподарські культури висаджувати, коли збирати, як ефективно планувати в наступному сезоні, яку кількість поживних речовин та добрив застосовувати, та багато іншого.

Поєднання даних. Іноді в платформі Crop Monitoring доводиться змішувати різні набори даних, щоб отримати цінну інформацію про ваші поля. Для початку користувач може порівняти продуктивність свого поля із середньою продуктивністю всіх полів у даному районі. Щоб вирішити цю проблему, застосовується технологія порівняння кількох наборів даних, отриманих з усіх полів у вашому районі. На даний момент такі порівняння доступні лише з використанням індексу рослинності NDVI, але в найближчому майбутньому ми розширимо аналітичні можливості платформи, додавши нові індекси.

Наступною цінною функцією сучасної інноваційної технології в сільському господарстві, яка використовує численні набори даних, є аналіз даних про погоду. Він складається з наступних варіантів:

“Вимерзання рослин” повідомляє вас про низькі температури, які загрожують вашим озимим культурам.

“Загроза заморозків” виділяє дні, коли температура опускалася нижче -6 ℃, щоб оцінити збиток, нанесений раннім культурам від заморозків.

“Загроза засухи” відображає дні з температурою вище + 30 ℃ для оцінки шкоди від теплового стресу.

Ця функція сучасної технології в сільському господарстві також дозволяє відстежувати опади та температуру.

Результати точного сільського господарства. Перспективні технології в сільському господарстві рухаються в майбутнє семимильними кроками. Вони пропонують фермерам істотну допомогу в їх зусиллях по оптимізації витрат, спрощення управління сільським господарством і підвищення продуктивності. Підвищення врожайності, а також зниження витрат на технічне обслуговування допомагають збільшити рентабельність. В контексті розумних рішень сучасні технології в сільському господарстві пропонують швейцарський армійський ніж техніки землеробства як для сьогоднішніх, так і для майбутніх фермерів.

1.2 Інноваційні технології вирощування пшениці. Знову звертаємося до досвіду США, які є піонером і законодавцем мод у даній технології, і публікуємо висновки кооперативної дорадчої служби штату Оклахома.

Переводити пшеницю з оранки на ноу-тілл чи ні? Як зазначають фахівці кооперативної дорадчої служби шт. Оклахома, це одне з найчастіших запитань з боку їхніх земляків-фермерів. І одне з найважчих у плані відповіді. Адже відповідь залежить від таких чинників, як кількість уваги, яку фермер може приділити своєму полю, можливості запровадження певних сівозмін, небезпеки ерозії ґрунту, наявності і вартості робочих рук, потреби в придбанні додаткової техніки та вартості пального. Загалом при переході на «ноу-тілл» при вирощуванні зернових колосових:

зростають:

кількість доступної для рослин вологи;

захворюваність окремими хворобами за умов недотримання сівозміни;

загальна активність комах;

кількість необхідних зусиль і уваги з боку управлінців;

значення сівозміни;

витрати на посівну техніку;

витрати на гербіциди;

потреба в азоті в короткостроковій перспективі;

стратифікація поживних елементів і кислотність ґрунту;

роль якості посівного матеріалу і вибору сорту.

знижуються – ерозія ґрунту; потреба в робочій силі, пальному, загальній потужності машинного парку та ґрунтообробній техніці.

залишаються незмінними – потреба в макроелементах у довгостроковій перспективі та щільність ґрунту.

Хоча набір техніки для вирощування пшениці за традиційною технологією і за «ноу-тілл» багато в чому схожий, й є суттєві відмінності. Перш за все вони стосуються роботи з пожнивними рештками. Подрібнена солома має бути розподілена по полю максимально рівномірно ще в процесі жнив. Це покращує умови сівби наступника. Добре налаштована високоякісна посівна техніка у хорошому стані – це те, що перш за все необхідно при вирощуванні зернових колосових за технологією «ноу-тілл».

На перших порах для «ноу-тілл» застосовували сівалки для традиційної технології, лише незначно допрацьовані. В новому столітті з’явилися більш досконалі машини. Однією з найважливіших інновацій стали більш важкі сівалки, сконструйовані з метою ефективного перенесення ваги сівалки на дискові сошники – як гідравлічно, так і напряму.

На ринку існує дві базові конструкції: в одній сошники застосовуються для переміщення пожнивних решток, інша просто прорізає пожнивні рештки. Кожна має свої переваги й недоліки, але обидві висівають насіння однаково ефективно.

Ефективне проходження через пожнивні рештки – чи то за допомогою сошників, чи то за допомогою дисків – має ключове значення. Дискові сошники, що ефективно прорізують пожнивні рештки, запобігають забиванню ними механізму та потраплянню їх у борозну. Останнє перешкоджає хорошому

контакту насінини з ґрунтом і призводить до гіршої схожості, особливо якщо під час сівби сухо або спекотно.

Сівалки з сошниками менше забиваються, бо пожнивні рештки зрізуються й перемішуються з ґрунтом. Забивання ще більше знижується, якщо не сіяти в час, коли пожнивні рештки жорсткі, наприклад, рано вранці. Залежить цей фактор і від попередників. Так, після пасовища проблем з пожнивними рештками менше, ніж за середнього врожаю пшениці чи кукурудзи. Водночас ґрунт після пасовища щільніший.

Сівалки для «ноу-тілл» зазвичай дорожчі, ніж для традиційної технології. Щоправда, ця різниця частково компенсується за рахунок нижчої вартості всього комплекту техніки. Також виходом може бути придбання вживаної сівалки (деякі досить досконалі моделі випускаються вже більше 10 років) або оренда.
Успішний нульовий обробіток ґрунту починається з правильного управління кислотністю й родючістю ґрунту. За нульового обробітку окислювальні процеси в ґрунті та розподіл елементів живлення дещо інший, ніж за традиційного, по причині менш інтенсивного перемішування ґрунту, відтак, перед переходом на «ноу-тілл» слід виконати аналіз ґрунту на кислотність і елементи живлення.
Після переходу на «ноу-тілл» виконувати аналіз ґрунту на кислотність слід кожні 2 роки.

За потреби розкислення при «ноу-тілл» вноситься така сама норма вапна, як і за традиційної технології, з тією лише різницею, що за «ноу-тілл» корекція рівня pH відбувається повільніше. Більше того, внесення азоту на поверхню ґрунту за «ноу-тілл» спричиняє дуже високу кислотність у верхньому шарі, яка впливає не тільки на ріст культури, а й на ефективність пестицидів.

За дефіциту фосфору й калію відповідну кількість добрив слід внести до переходу на «ноу-тілл». Як і за традиційного обробітку ґрунту, за «ноу-тілл» фосфор і калій краще вносити смугами, а не врозкид. За «ноу-тілл» переваги смугового внесення проявляються ще більше, адже фосфор і калій мігрують у ґрунті дуже повільно. До того ж фосфор, розкиданий по поверхні, інтенсивніше змивається.

Вирощування Пшениці: Оптимальні умови та догляд. Під час вивчення особливостей вирощування пшениці насамперед необхідно звернути увагу на два основні різновиди цієї сільськогосподарської культури: озиму та яру. Кожен різновид має свої характерні особливості культивації, проте вирощування ярих і озимих сортів має більше подібностей, ніж відмінностей.

Технологія вирощування пшениці передбачає достатнє зрошення на різних стадіях росту та внесення NPK добрив, а також своєчасне виявлення бур'янів, шкідників та хвороб рослин. Агрономи ефективно вирішують ці та інші задачі за допомогою методів точного землеробства та нових технологій вирощування пшениці. У кінці сезону сучасна сільськогосподарська техніка збирає стиглий урожай у максимально короткі терміни, після чого зерно готують до зберігання.

Оптимальні Строки Посіву Пшениці

Вирощування пшеничної культури (*Triticum aestivum L.*) відбувається протягом двох різних вегетаційних періодів: взимку та навесні. Отже, терміни посіву пшениці та появи сходів є основою класифікації для її озимих та ярих сортів. Вибір виду сільськогосподарської культури залежить від погодних та ґрунтових умов кожного регіону вирощування.

Осінь – час сівби пшениці для літнього врожаю. Озима пшениця є оптимальною культурою для вирощування в умовах посухи влітку і достатньої кількості опадів взимку та восени. Посів озимої пшениці можливий тільки в регіонах з м'якою зимою та/або достатнім сніговим покривом, який захищає посіви від сильних і тривалих морозів. Сходи пшеничних культур зможуть пережити пізню осінь та суворий зимовий період, якщо досягнуть 10-15 см заввишки. Коренева система цієї культури досить витривала, щоб пережити зиму та продовжити розвиток після того, як температура знову потеплішає навесні.

Вирощування озимої пшениці як покривної культури замість жита набуває все більшого поширення, оскільки цей різновид має переваги інших зернових культур і потребує простішого догляду у весняний період.

У суворих кліматичних умовах посів озимих злаків не рекомендується, тому в таких регіонах віддають перевагу вирощуванню ярої пшениці. Ярові посіви пшеничних культур також добре ростуть у регіонах із рясними опадами у весняний та літній період.

Умови вирощування пшениці. Для вирощування озимих та ярих сортів пшеничних культур необхідна різна температура та вологість. Однак, вимоги до складу ґрунту та вмісту поживних макро- та мікроелементів під час культивації обох різновидів досить схожі. Розглянемо основні умови вирощування пшениці.

Вологість. Оптимальна кількість води, яка потрібна для успішного



вирощування пшеничних культур, становить 30-38 см протягом вегетаційного періоду. Кліматичні умови вирощування пшениці, вологість ґрунту, тривалість вегетаційного періоду для конкретного сорту культури та стадія росту рослин є найважливішими факторами, які визначають, скільки вологи необхідно посівам.

Вважається, що загартування озимої пшениці (температурна обробка пшениці перед посівом) підвищує її витривалість, внаслідок чого такі посіви можуть пристосовуватися до несприятливих умов і розвиватися за умов дефіциту вологи. Цей фактор пояснює, чому посуха під час вегетаційного періоду негативно впливає на вирощування ярих посівів цієї сільськогосподарської культури.

Попри той факт, що посіви сільськогосподарських культур зазвичай страждають від відсутності дощів, надлишок вологи також є несприятливою

умовою для вирощування пшениці. Надмірне зростання та розвиток пшеничних посівів, спричинені перезволоженням на вегетативної стадії, можуть призвести до вилягання, так само як і надмірне зрошення на пізніших етапах вирощування врожаю.

Температура. Озима пшениця знаходиться у стані спокою в холодні періоди на ранній стадії вирощування, і для того, щоб рослини вступили в репродуктивний цикл, температура повинна знизитися принаймні майже до нуля. Іншими словами, насіння під час вирощування озимих сортів утворюється тільки після тривалого холодного періоду за температури нижче 4°C. Температура вище 32°C може спричинити тепловий стрес посівів та знизити врожайність пшениці.

З іншого боку, оптимальні температурні умови вирощування ярих сортів – 21-24°C. Якщо ж говорити про граничні значення низьких і високих температур, то ярі посіви можуть розвиватися при 4-35°C. На деяких етапах вирощування ярої пшениці дуже важливо підтримувати температуру у цьому діапазоні. Наприклад, температура під час проростання насіння нижча за



мінімальну і температура під час дозрівання посівів вище максимальної призводять до зниження врожайності ярих сортів.

Платформа EOSDA Crop Monitoring надає доступ до актуальних та архівних даних про погодні умови на пшеничних полях. Крім того, користувачі нашої платформи можуть детально вивчити дані про температуру та кількість опадів, починаючи з 1979 року. Прогноз на 14 днів містить всю інформацію, яка може знадобитися для планування польових робіт з обробки посівів пшениці, наприклад, передбачувану швидкість та напрям вітру, а також наявність або відсутність хмарного покриву.



Сонячне Світло. Освітлення сонячними променями безпосередньо впливає на вирощування сільськогосподарських культур. Згідно з дослідженнями, потенціал врожайності посівів найвищий у регіонах із відносно низькими температурами, але інтенсивнішим сонячним освітленням. Найкраще росте пшениця за умов повноцінного денного світла, і для отримання продуктивного врожаю необхідно не менше шести годин

сонячного освітлення щодня. Вирощування озимої пшениці займає більше часу, оскільки розвиток озимих культур відбувається повільніше, частково через короткий світловий день і меншу кількість сонячного світла в холодний період року.

Ґрунт та поживні речовини. Для отримання максимального врожаю важливо знати, у якому ґрунті та як вирощують пшеницю. Для культивації будь-якого сорту ідеально підходить багатий, родючий суглинний ґрунт з гарними дренажними властивостями та циркуляцією повітря (аерацією). І навпаки, торф'яні типи ґрунту з високими концентраціями заліза, натрію та магнію є вкрай несприятливими умовами для вирощування цього злаку.

Оптимальний рівень pH для вирощування пшениці варіюється в межах від 5,5 до 7,5 (слабкокислі та нейтральні ґрунти). Низька родючість ґрунту та його висока засоленість відносяться до несприятливих факторів для вирощування пшеничних культур, а штучно зрошувані поля часто бувають засолені. Засолення ґрунту може негативно вплинути на вирощування пшениці, зокрема, на життєздатність сходів, утворення основних та придаткових пагонів під час кущіння, формування листя та колосків, а також здатність рослин поглинати воду.

Які вносять добрива під посів пшениці? *Азот, калій, фосфор, кальцій, магній, залізо, цинк, марганець, бор та мідь є необхідними макро- та мікроелементами для вирощування здорового та багатого врожаю пшеничних культур.*



Етапи посіву пшениці. Насамперед необхідно визначити оптимальні строки посіву пшениці, які залежать від сорту культури. Аби сходи не постраждали від морозів, озимі сорти слід сіяти

наприкінці літа – на початку осені, приблизно за шість-вісім тижнів до настання перших заморозків. Посів ярої пшениці рекомендують проводити спочатку весни, коли ґрунт ще не прогрівся. Основні етапи посіву під час вирощування пшениці такі:

Обробіток ґрунту. Першим кроком вирощування пшеничних посівів є підготовка поля. Рекомендована глибина оранки становить 15 см. Після підготовки ґрунт під посів пшениці має бути максимально рівним.

Розподіл компосту по полю (за потреби). Якість світло-коричневого, надмірно сухого або злегка нерівного ґрунту можна покращити, якщо його удобрити компостом. Внесення компосту підвищує концентрацію поживних речовин, а отже, підвищує врожайність посівів та ефективність їх вирощування.

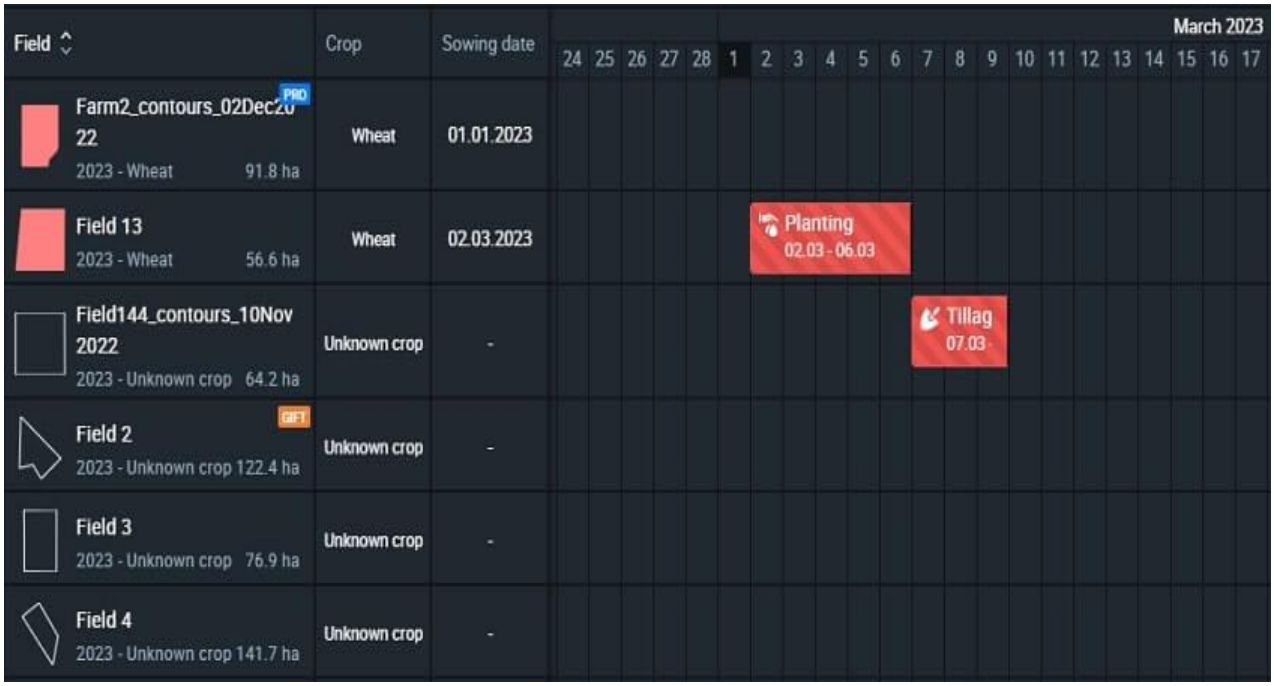
Сівба насіння. На цьому етапі насіння закладають у підготовлений ґрунт із відстанню міжрядь приблизно 7 см. При вирощуванні посівів пшениці методом комбінованої або ущільненої посадки (інтеркропінгу) відстань між рядами слід збільшити до 20 см. Оптимальна глибина посіву пшениці становить близько 1 см.

Засипання насіння тонким шаром ґрунту. У цьому випадку насіння буде захищене від впливу сонячних променів, а птиці не встигнуть його виклювати до появи сходів. Шар ґрунту в 4 см оптимальний для весняного посіву, а технологія вирощування озимої пшениці передбачає засипання насіння на 6,5 см. Шар ґрунту не має перевищувати 7,5 см.

Зрошення. Після засівання пшеничне поле необхідно полити якнайшвидше і потім постійно підтримувати вологість ґрунту, допоки сходи не проростуть і не зміцніють.

Норма висіву пшениці озимих сортів має бути вищою, ніж норма висіву для ярих культур, оскільки озимим сортам необхідно розвинути глибоке і сильне коріння, щоб не загинути в холодний період. Озимі сорти зазвичай висівають із нормою 101-135 кг/га, а норма висіву для вирощування ярих сортів становить 67-100 кг/га.

Аби бути впевненим, що процес вирощування пшениці відбувається без ускладнень, скористайтеся функцією «Журнал польових робіт» на платформі EOSDA Crop Monitoring. Ця функція допомагає організувати польові роботи всіх етапах вирощування сільськогосподарських культур і контролювати їх виконання. За допомогою цього інструмента, оформленого у вигляді календаря, можна стежити за перебігом польових операцій та коментарями працівників на всіх полях одночасно.



Планування польових операцій за допомогою функції ‘Журнал польових робіт’ в EOSDA Crop Monitoring.

Особливості вирощування пшениці. Під час догляду за пшеничними посівами фермери можуть натрапляти на певні труднощі, і в результаті обсяги кінцевого врожаю можуть зменшитися або рослини можуть повністю загинути через низку причин. Назвемо основні фактори, які негативно впливають на вирощування пшениці:

- неякісна обробка ґрунту;
- вибір сорту культури, який не підходить для вирощування в конкретному регіоні;
- неправильна техніка зрошення;

- неефективна боротьба зі хворобами, бур’янами та шкідниками посівів пшениці.

Якщо ґрунт недостатньо підготовлений до посіву або обраний для вирощування різновид пшеничної культури не може повноцінно розвиватися в умовах даного регіону, зробити можна небагато. І все ж, у цій ситуації можна ефективно організувати іригаційні заходи та підживлення пшениці добривами, боротися із хворобами рослин та нашестями шкідників, а також здійснювати правильний догляд за посівами пшениці в інший спосіб. Розглянемо основні аспекти вирощування та догляду за пшеничними посівами, які сприяють підвищенню врожайності цієї сільськогосподарської культури.

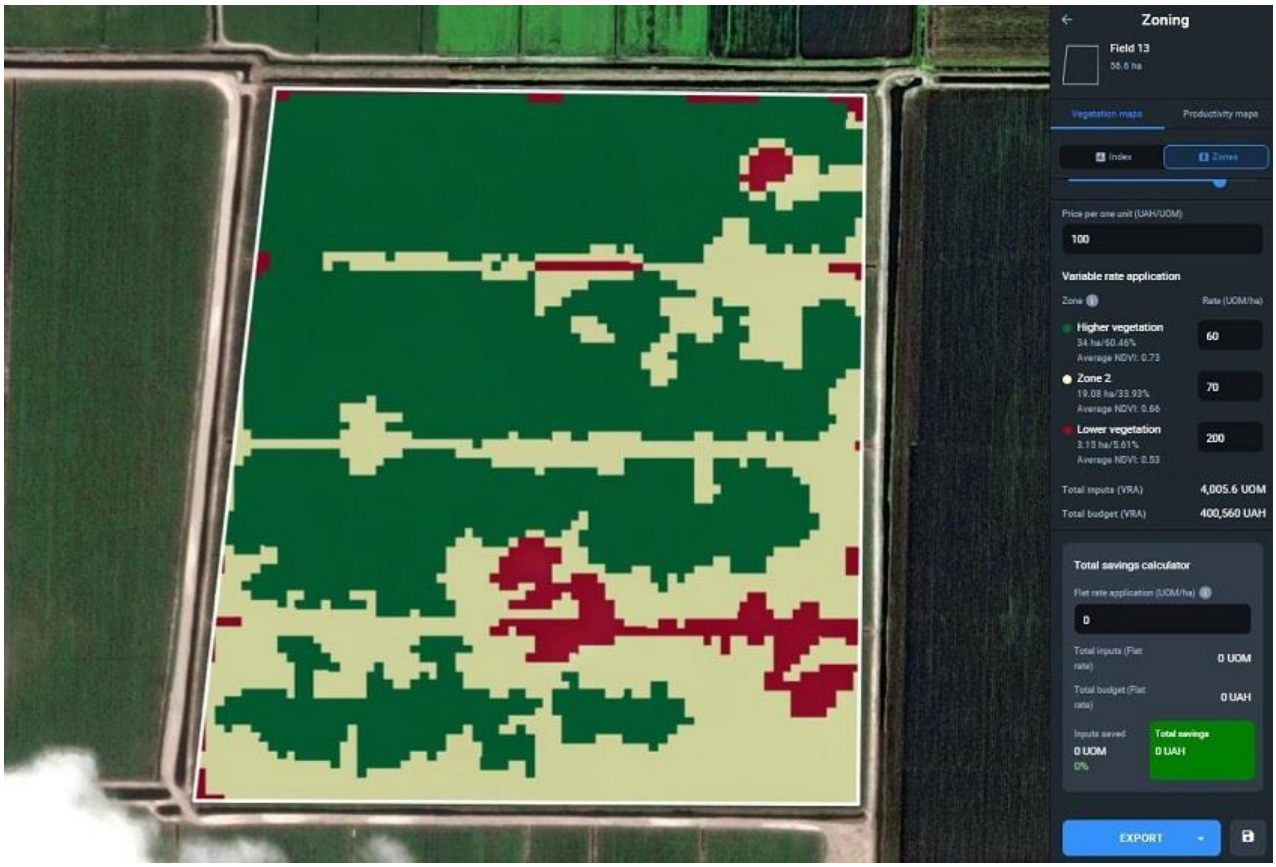
Внесення добрив. Для вирощування пшениці необхідні такі добрива, як азот, фосфор та калій (добрива NPK). Сучасні високоврожайні сорти ефективніше видобувають азот (N) із ґрунту, і тому вони містять більше протеїну. Слід пам’ятати, що врожайність зерна обернено пропорційна вмісту в ньому протеїну . З цієї причини під час планування графіків та норм внесення азотних добрив на різних етапах вирощування дуже важливо досягти оптимального балансу між вмістом протеїну та врожайністю пшеничних посівів.

Найбільш ефективним є внесення добрив з урахуванням специфіки конкретного поля. Використання технологій дистанційного зондування Землі для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема платформи EOSDA Crop Monitoring, значно спрощує та підвищує ефективність процесу внесення добрив під посіви пшениці на кожній ділянці поля.

Метод диференційованого внесення добрив (VRA) допомагає вносити оптимальну кількість азотних добрив на пшеничне поле й таким чином запобігти надлишку азоту і, як наслідок, низькій врожайності культур. На основі карти вегетації можна розділити поле на зони, визначити, скільки азотних добрив необхідно кожній зоні, а також підрахувати, скільки ресурсів можна при цьому заощадити.

Використання технології диференційованого внесення добрив (VRT) для підживлення сільськогосподарських культур відповідно до потреб конкретної ділянки дозволяє скоротити фінансові витрати та обсяги добрив, які використовуються марно внаслідок їх вимивання з полів. Вегетаційний індекс допомагає розділити поле на зони для обчислення VRA. У червоних зонах, де посіви розвиваються недостатньо, слід внести більше добрив.

Зрошення. Для ефективного вирощування пшениці суттєве значення має полив у потрібний час. Зрошення озимих сортів безпосередньо після посіву сприяє швидшій і більш рівномірній появі сходів, міцнішому вкоріненню культури та її вищій врожайності з одиниці площі. Для вирощування ярої культури також потрібна велика кількість поливної води

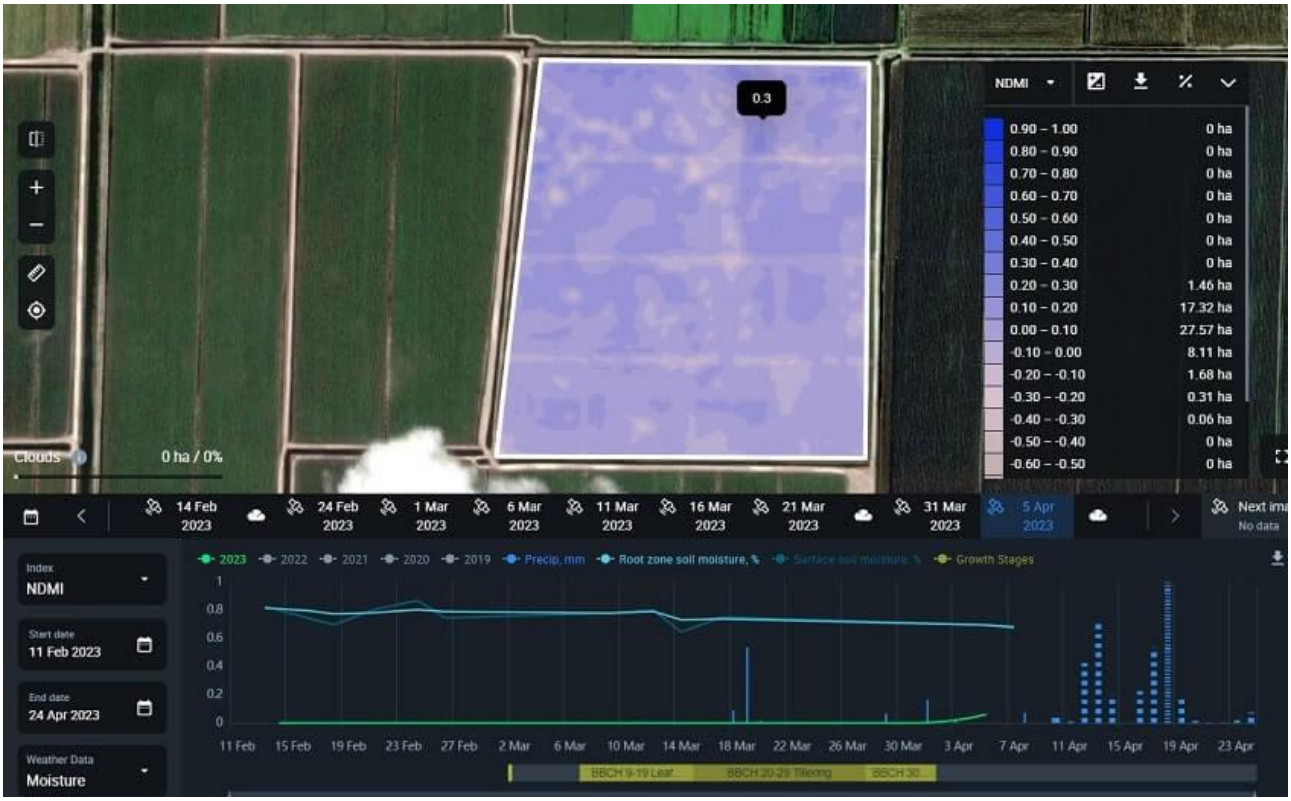


на стадії проростання та раннього розвитку коренів. Аби прискорити появу сходів та стимулювати ранній розвиток кореневої системи, рекомендовано проводити щадний та частий полив.

Найбільше зволоження під час вирощування пшеничних посівів потрібне в період цвітіння – в середньому 0,5 см щодня. Ґрунт має бути

достатньо вологим до початку цвітіння, щоб культура могла успішно розвиватися під час цвітіння та на початковій стадії формування зерна.

Процес вирощування пшениці може принести більш плідні результати, якщо використовувати графік зрошення на основі супутникових даних, який показує ступінь вологості ґрунту та вологовмісту рослин. Платформа EOSDA



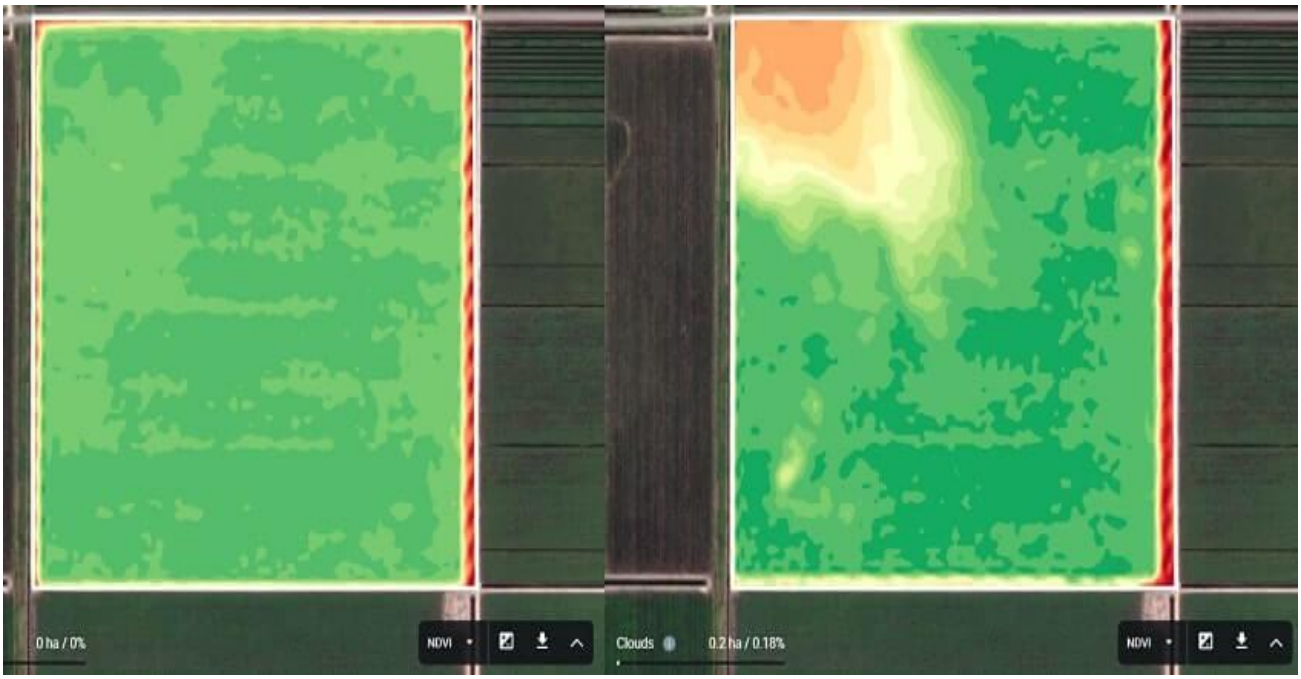
Crop Monitoring дозволяє спостерігати за динамікою вологості ґрунту в прикореневій зоні та на поверхні поля під час усього сезону вирощування культур. Вегетаційний індекс NDMI також покаже ділянки поля, де рослини зазнають водного стресу, і ділянки з надлишком вологи, можливо, через неправильно відрегульовану систему зрошення. Завдяки цій інформації агрономи можуть точно відкоригувати іригацію на полях відповідно до потреб пшеничних посівів на будь-якому етапі їхнього вирощування.

Використання вегетаційного індексу NDMI для оцінки вологовмісту посівів.

Моніторинг вирощування пшениці та стану посівів. В умовах посухи зрошувані культури менш схильні до таких захворювань листя, як плямистість септоріозу (Septoria tritici) і плямистість стагоноспорозу (Stagonospora nodorum), а також фузаріозна сажка (парша). Однак, раптове випадання дощів після поливу означає високий ризик ураження пшеничних

посівів, оскільки більшість патогенних грибків, що інфікують сільськогосподарські культури, розмножуються у сирому та вологому середовищі.

Найбільш поширені бур'яни, що перешкоджають вирощуванню пшениці, належать до сімейств Brassicaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Geraniaceae, Poaceae і Rubiaceae. Крім того, що бур'яни конкурують з культурними рослинами за воду та поживні речовини, вони також можуть бути сприятливим середовищем для комах-шкідників та хвороботворних грибків, таких як оідіум.



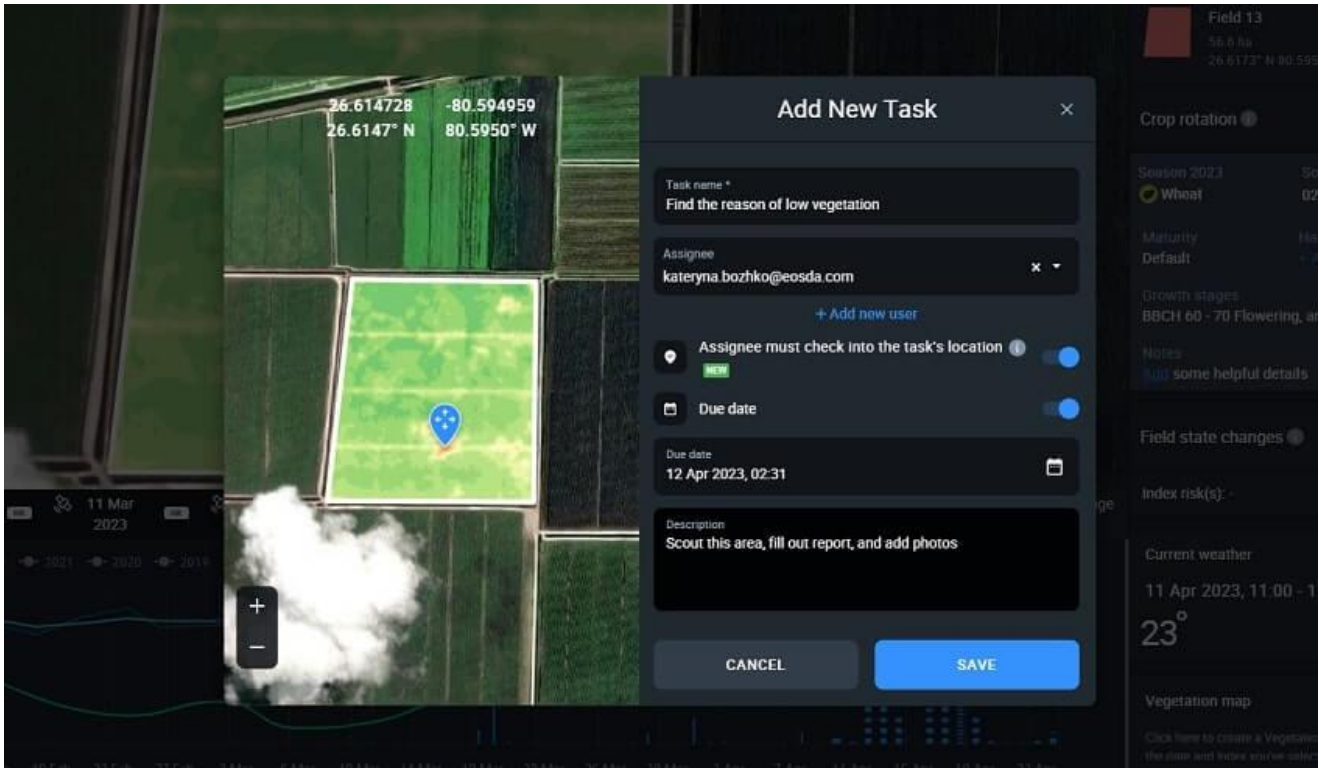
За поширенням хвороб на пшеничних полях можна стежити за допомогою нових технологій у вирощуванні пшениці, зокрема інструментів на платформі EOSDA Crop Monitoring. Почнемо з того, що наша функція Split View дозволяє отримати уявлення про стан поля на різних етапах вирощування, наприклад, безпосередньо перед сильним дощем і через кілька тижнів після його випадання. За допомогою подібних інновацій та інших сучасних технологій у вирощуванні пшениці можна відстежувати динаміку вегетаційного індексу з часом та спостерігати за змінами рослинного покриву на всьому полі. Оскільки вегетаційні індекси уражених посівів значно менші, ніж у здорових рослин, можна припустити, що на ділянках із різко

зниженими значеннями розвивається та чи інша хвороба сільськогосподарських культур.

Використання функції Split View для виявлення ділянок поля з аномально-негативною динамікою розвитку вегетації.

Після виявлення проблемної ділянки необхідно встановити, яке саме захворювання рослин спричинило зниження показників вегетаційних індексів, що можна здійснити правильно тільки під час безпосередньої присутності на полі. Інструмент скаутингу створений командою EOSDA Crop Monitoring спеціально з цією метою. Наш застосунок заощаджує час та сили під час вирощування посівів, оскільки допомагає організувати інспектування уражених ділянок поля скаутами.

Скаут може провести огляд посівів пшениці або будь-якої іншої сільськогосподарської культури та надати докладний звіт про стан полів, який включатиме опис загрози для розвитку посівів, коментарі та фотографії.



Історичні дані на платформі та звіти скаутів допоможуть визначити масштаби тієї чи іншої проблеми на конкретному полі, що дозволить більш грамотно та ретельно підготуватись до наступних сезонів вирощування сільськогосподарських культур.

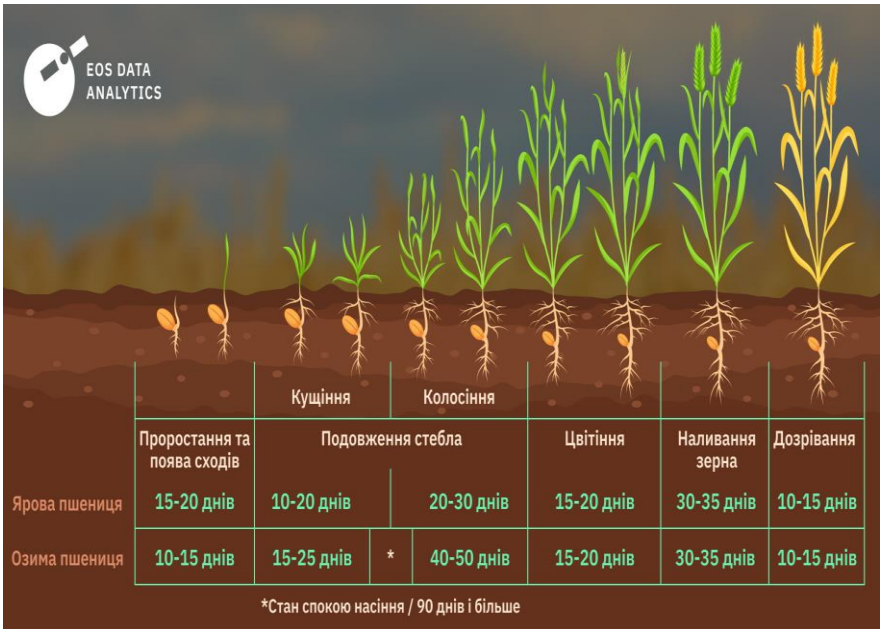
Функція скаутингу допомагає надсилати скаутів на уражені ділянки та отримувати докладні звіти огляду полів.

Час вирощування пшениці

Для зростання ярої пшениці потрібно близько 100-130 днів, а вирощування озимих сортів займає близько 180-250 днів. У холодні місяці озима пшениця до 90 днів перебуває у стані спокою.

На те, скільки росте пшениця, вливають такі фактори, як тепло (особливо температура ґрунту) та опади/зрошення. Наприклад, дозрівання озимих сортів займає більше часу, якщо настають морози, оскільки в таких суворих кліматичних умовах потенціал для розвитку посівів відсутній, отже період вирощування пшениці подовжується. З іншого боку, іноді навіть помірний дефіцит води на вегетативної стадії може прискорити процес зростання культури.

Збирання врожаю пшениці та підготовка зерна до зберігання. Озимі сорти краще жати пізньої весни або раннього літа, тоді як ярий урожай збирають з середини літа до початку осені.



Збір врожаю пшениці починають, коли рослини втрачають відтінки зеленого і стають золотаво-жовтими. Ще одним способом переконатися, що пшеничні посіви повністю дозрілі, є перевірка твердості зерен. Якщо зерна тверді, це означає, що час для прибирання пшеничних полів вже настав.



Збір урожаю пшениці. На щастя, масове збирання врожаю зернових культур більше не проводиться вручну, завдяки сучасним технологіям вирощування пшениці та обробки полів. Сьогодні врожай на великих площах збирають комбайни, які за один прохід поля збирають, обмолочують та відсівають зерно. Процес комбайнування врожаю пшениці також передбачає подрібнення пожнивних залишків (соломи) з подальшим розсіюванням по полю за допомогою механізму, розташованого в задній частині машини (зернозбиральний комбайн із заднім розвантаженням).

З метою запобігання суттєвим втратам якості врожаю під час вирощування пшениці, збирання полів рекомендують проводити, коли вологовміст зерна скоротиться до 12,5%. Якщо є ризик випадання дощів або настання інших несприятливих умов, збирання врожаю пшениці можна розпочинати, коли вологовміст зерна трохи перевищує зазначену норму (наприклад, становить 18%). Однак потім зібране зерно слід висушити, допоки вміст у ньому вологи не перевищуватиме 12%. Ця умова є необхідною профілактичною мірою під час вирощування пшениці, оскільки допомагає запобігти розвитку грибків та мікотоксинів у зерні під час зберігання.

Коли збирають урожай пшениці?

Прибирання пшеничних полів рекомендують здійснювати в умовах ранкової прохолоди та за відсутності опадів, тому що у спеку, під час посухи та роботи зернозбиральної техніки ризик виникнення пожеж на полях підвищується.

Підготовка врожаю пшениці до зберігання. Пшеничні поля не слід прибирати відразу після дощу, оскільки, найімовірніше, зерно буде надто

вологим і його буде необхідно ретельно просушити, перш ніж відвантажувати на склади для зберігання.

Зібраний врожай пшениці зберігається протягом тривалого часу за умови вологовмісту зерен нижче 12%, переважно 10%. Якщо зерно зберігається в мішках, його вологовміст не має перевищувати 9%. Вміст вологи у зібраному врожаї знижують до необхідної процентної концентрації за допомогою зерносушарок.

Після сушіння зерно транспортують у спеціальні споруди, такі як елеватори або бункери/ями. Зібраний врожай пшениці складують насипом чи мішках. Аби уникнути втрат під час зберігання зерна, необхідно дотримуватись наступних вимог:

- відвантажувати на склади лише неушкоджене зерно;
- зберігати зерно на елеваторах з рівною поверхнею – заасфальтованих, сухих і захищених від проникнення вологи;
- ретельно провітрювати складські приміщення;
- забезпечити 3-метрову буферну зону навколо контейнерів, на якій відсутня рослинність та зернові залишки;
- обробити зерно спеціальними засобами агрохімії, які запобігають появі комах та захищають зерно від вологи;
- регулярно контролювати якість зерна під час зберігання.

Організація і технологія вирощування пшениці – далеко не прості питання. Проте, наведені в цій статті поради поряд із застосуванням нових сільськогосподарських технологій сприяють вирощуванню гарного врожаю навіть за відсутності великого досвіду. Контролювання ситуації на пшеничних полях на будь-якому етапі вирощування посівів сьогодні не потребує багато зусиль, фінансів та часу. Використання сучасної, передової сільськогосподарської техніки та впровадження інновацій у вирощуванні пшениці суттєво підвищує ефективність цього процесу.

1.3 Використання дронів (БПЛА) у сільському господарстві

Фермер, яких бажає виростити багатий врожай повинен знати безліч речей. Де сухі (або заболочених) землі? Де хворі рослини? Де не вистачає добрив? Та інше.

Історично склалося так, звичайно, з ранку вони йшли або їхали по полях, використовуючи свої очі для пошуку проблем. Сьогодні вони можуть побачити знімки з висоти за допомогою супутника та в решті решт побачити свої володіння, в якому вони стані і де що вирощується та інше. Це все чудово, але актуальність цієї інформації може бути поставлено під сумнів тому, що цей знімок могли зробити і у тому році чи місяці, вирішити може це знімок високої якості на заказ у комерційних провайдерів що несе в собі недоліки пов'язані які з ціною, результатом, кількістю та їх періодичність і на сам перед погодою (захмареним небом) одразу з'являється питання – чи потрібно воно фермеру? Або круїз ближче до землі – з безпілотника.

Хоча використання безпілотних літальних апаратів в значній мірі зосереджені на поле бою, їх майбутнє, як очікується, в значній мірі залежить від поля ферми.

Це тому, що сільське господарства охоплюють великі площі і в основному вільні від приватного життя і проблем безпеки, які переслідували використання літаків в більш густонаселених районах.

Дрони роблять знімки з висоти, моніторять поля, створюють 3D-карти, садять насіння, вносять добрива та хімікати, контролюють посіви, допомагають у іригації, а також контролю за тваринами у сільському господарстві.

Безпілотники – сучасний інструмент для аграрія. Нині аграрне виробництво – це високотехнологічна галузь, де використовуються найсучасніші досягнення науки і техніки. ГІС-технології, дистанційний моніторинг посівів, точне землеробство, прогнозування врожаїв – це реалії сучасного сільського господарства. Отже, не дивно, що все частіше над полями можна побачити старанно працюючі дрони, назва яких, за іронією, походить від англійського «трутень».

За оцінками компанії PwC, у 2015 році потенціал цільового ринку, який може використовувати БПЛА (безпілотні літальні апарати) в сільському господарстві, становив 32,4 млрд дол. США . Аграрний сектор нині є основним споживачем послуг дронів. Наприклад, у США, за оцінками Міжнародної асоціації безпілотних систем (AUVSI), 80% цивільних дронів застосовується саме в сільськогосподарській галузі.

При цьому розвиток ринку так званих «малих БПЛА» вагою до 25 кг на сьогодні є одним із найбільш зростаючих. За прогнозами ABI Research, до 2025 року він перевищить 30 млрд дол., із них 70% припадатиме на комерційний сектор і, в першу чергу, на сільське господарство .

1.1 Різновид дронів. Перед тим, як розповідати про можливості та перспективи сільськогосподарського використання дронів, звернімося спочатку до їх видів і конструкційних особливостей. Найбільш поширеними в усьому світі є два види безпілотників: літакові (наприклад, eBee Ag від SenseFly) та мультироторні (мабуть, найпопулярнішими серед них нині є різні моделі квадрокоптерів Phantom від DJI). Мультироторні дрони залежно від кількості гвинтів (роторів) поділяються, відповідно, на три- квадро-, гекса- та октокоптери.

Мультироторні дрони загалом дешевші, але, як правило, поступаються у терміні безперервного польоту, мають менше охоплення території за один виліт та меншу вантажопідйомність.

Безпілотники у сільському господарстві можуть виконувати різноманітні операції:

1. Аерофотозйомка – для виявлення лисин, загибелі врожаю після впливу природних факторів та інших дефектів, що потребують своєчасного усунення. Аерофотозйомка з дрону значно проходить зйомки з супутника за своєю детальністю, за рахунок невеликої висоти польоту.
2. Відеозйомка – продуктивність літального апарату при відеозйомці досягає 30 км² за 1 годину, що суттєво знижує тимчасові та фінансові витрати порівняно з використанням наземної техніки.

3. 3D моделювання – дозволяє визначати перезволожені чи посушливі території, виїмку ґрунту, грамотно створювати плани та карти зволоження чи осушення ґрунту, рекультивації ділянок чи меліорації земель.
4. Тепловізійна зйомка – здійснюється із застосуванням усього спектру інфрачервоного випромінювання: ближнього, середнього та далекого діапазону. Дослідження дає можливість визначити терміни диференціювання точок зростання, що безпосередньо впливає на врожайність та збереження продуктивних властивостей рослин із збереженням спадкових можливостей сорту.
5. Лазерне сканування – застосовується для аналізу місцевості на важкодоступних чи недоступних територіях. Даний метод забезпечує отримання точної моделі високої густини з детальним відображенням рельєфу навіть при роботі в умовах сильної загущеності насаджень.
6. Обприскування – завдяки можливості дооснащення, дрони використовують для точкового обприскування рослин та плодових дерев. Такий підхід дозволив фермерам обробляти лише хворі рослини, за винятком попадання хімікатів на решту врожаю.
7. Посадка насіння - Практикується порівняно недавно і ще не набула широкого поширення, проте деякі компанії ставлять експерименти, висаджуючи насіння рослин за допомогою безпілотників. По суті, виробники експериментують із специфічними системами, які запрограмовані розкидати насіння у підготовлений ґрунт.

Ця технологія допомагає мінімізувати необхідність особистої присутності для посадки рослин у обраній місцевості, що часом стає дорогим і енерговитратним завданням. Ця та сама технологія безпілотників може бути адаптована і застосована до багатьох типів фермерських господарств, скорочуючи час посадки та витрати на оплату праці.

Щоб зрозуміти, як і для чого використовуються дрони в сільському господарстві, необхідно усвідомити, що сучасний дрон, це, передусім, – робочий інструмент, який допомагає досягти певних цілей. Від цього залежатиме вибір

типу безпілотника відповідно до характеристик встановленого на ньому обладнання.

В основному БПЛА використовують з метою транспортування та стеження (моніторинг). У першому випадку йдеться не стільки про доставку вантажів, хоча й це досить актуально, скільки про обприскування полів отрутохімікатами та розселення трихограми. Перший спеціалізований дрон для обприскування полів уже виведено на ринок компанією DJI, провідним світовим виробником цивільних БПЛА. Цей дрон, Agras MG-1, оснащений 10-літровим баком для рідини, здатний обробляти до 3 – 4 га за годину. За оцінками виробників, його застосування в 40 разів ефективніше за ручне внесення пестицидів або приблизно в 5 разів – за використання звичайної техніки. Але ж і вартість такого дрона сьогодні в Україні – близько 100 тис. грн.

Послугу розселення трихограми за допомогою дронів в Україні пропонують декілька компаній. Для цього використовують як мультироторні пристрої, так і БПЛА літакового типу.

Дрони також виконують найрізноманітніші **моніторингові функції**.

Це, зокрема:

- Спостереження за станом рослин на різних етапах їх розвитку: починаючи від контролю за сходами і закінчуючи оцінкою стану озимих на початку весняного відновлення вегетації. Це включає оцінку забур’яненості, оцінку розвитку рослин у різні фенологічні фази, моніторинг захворюваності та пошкодження шкідниками, оцінку забезпеченості рослин елементами живлення, насамперед азотом, контроль щодо потреби рослин у зрошенні, перевірку дозрівання та якості збирання врожаю.
- Контроль якості виконання технологічних операцій – обробітку ґрунту, сівби, зрошення, внесення добрив тощо.
- Спостереження за станом ґрунту – дані високоточних зйомок використовують для побудови ґрунтових карт, оцінки неоднорідності ґрунтового покриву за рівнем гумусованості та забезпеченості елементами живлення, для моніторингу

ґрунтових деградаційних процесів, що активно розвиваються (ерозія, підтоплення, осолонцювання, засолення).

- Інвентаризація угідь.
- Стеження за худобою.

Контроль за надзвичайними ситуаціями (пожежі, порубки, підтоплення) та крадіжками.

Однак треба враховувати, що пряме спостереження за наземними об’єктами та моніторинг у вигляді оцінки стану ґрунту і рослинності потребують різних підходів щодо техніки зйомки та опрацювання даних. Отже, насамперед необхідно чітко розуміти, з якою метою планується використовувати безпілотник.

2. Завдання сучасних безпілотних систем

Сучасні безпілотні системи вирішують такі завдання:

Оцінка якості посівів та виявлення пошкодження чи загибелі культур;

Визначення точної площі загиблих культур;

Аудит та інвентаризація земель;

Визначення дефектів посіву та проблемних ділянок;

Аналіз ефективності заходів, вкладених у захист рослин;

Моніторинг відповідності структури та планів сівозміни;

Виявлення відхилень та порушень, допущених у процесі агротехнічних робіт;

Аналіз рельєфу та створення карти вегетаційних індексів PVI, NDVI;

Збирання інформації для служби безпеки, у тому числі з виявленням факту незаконного випасання худоби на полях;

Супровід будівництва систем меліорації;

Моніторинг зберігання коренеплодів у кагатах;

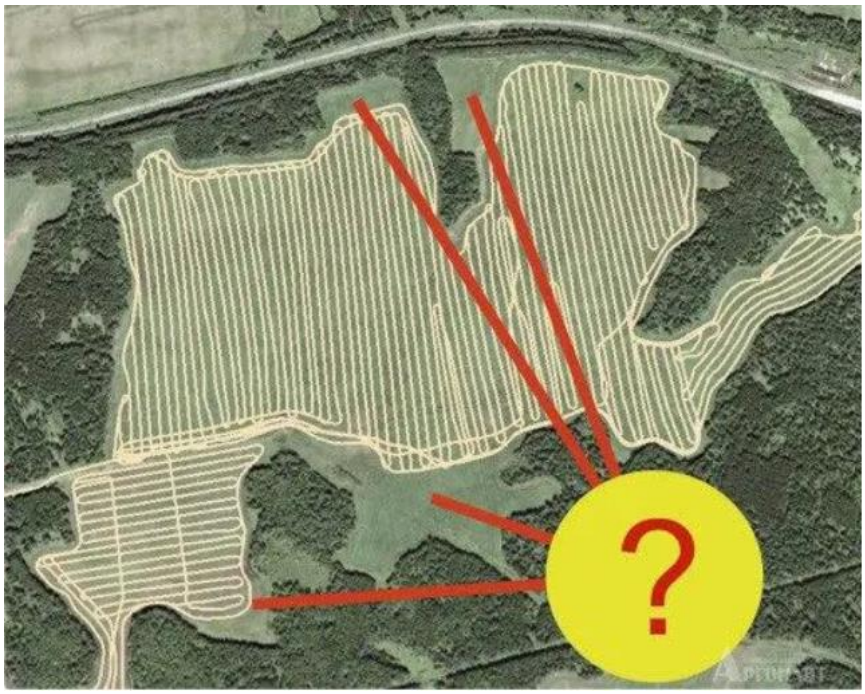
Внесення трихограми;

Створення карток для диференційованого добрива та обприскування полів.

Підрахунок сходів та біологічної врожайності

3. Можливості дронів(детальніше)

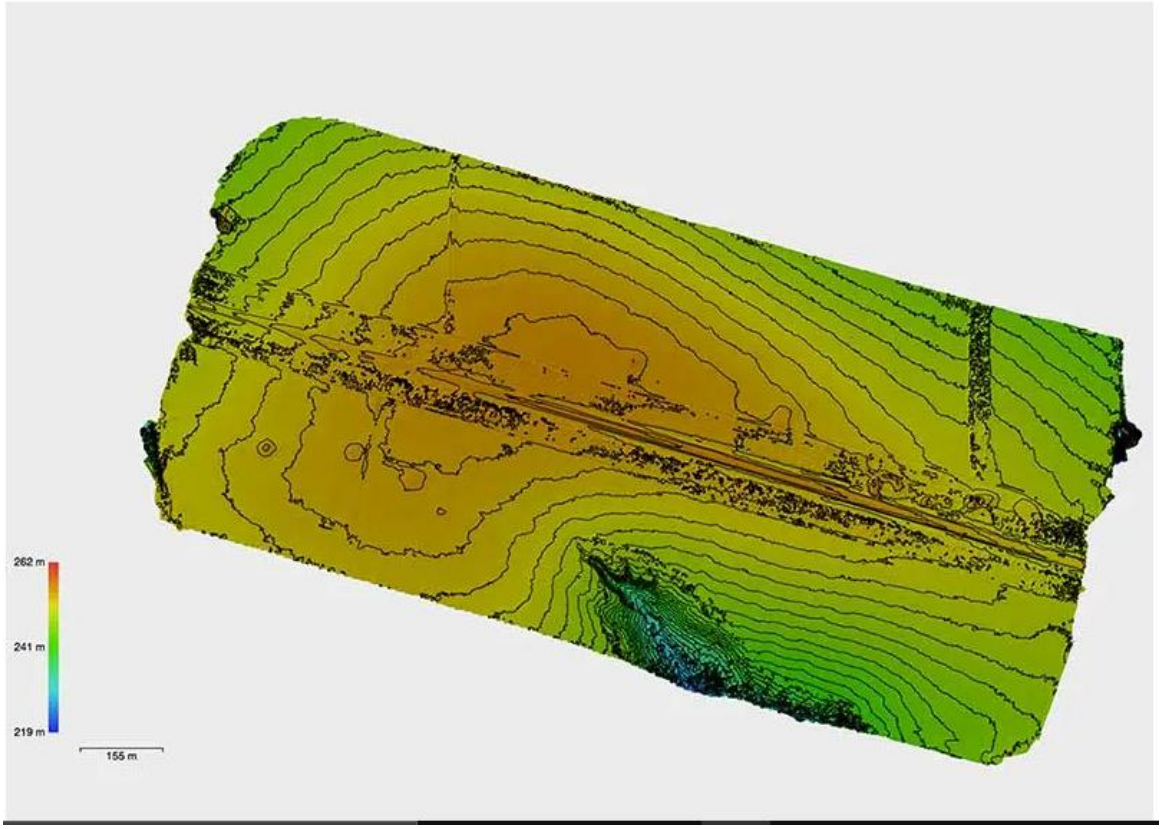
Ортофотоплани. Ортофотоплан дозволяє точно виміряти геометричні розміри поля та визначити його геометричну площу у проекції. Це буде та площа, за яку фермер сплачує податок на землю та орендну плату. Крім того, отриманий за допомогою дрона ортофотоплан дасть багато додаткової інформації для уважного агронома. Тут видно і просіви, і пересівання, і ділянки, де рослини загинули, і сліди витоптування поля людьми та технікою. Причому не просто видно, на ортофотоплані їх можна підрахувати, виміряти площу та отримати



векторні контури цікавих та проблемних ділянок для подальшої роботи з ними. Скажімо, для складання завдань наземної безпілотної техніки яка також працює з використанням векторних контурів і GPS координат.

Карти висот.

По-друге, ми отримуємо карту висот – плоску карту, яка показує рельєф поля. На цій карті перепади рівня поверхні позначені квітами, як на звичній зі школи геофізичній карті, де гори коричневі, а низини зелені. Крім колірного кодування на карту рельєфу наносяться ізолінії, що з'єднують точки, що лежать одному рівні. Для роботи з рельєфом зручно, коли висоти в метрах нанесені разом із ізолініями. Таке маркування допомагає виявити проблемні місця на полях.



Мультиспектральная зйомка

Будь-який фермер підтвердить, що всі його поля різні та неоднорідні. Навіть у межах одного поля є ділянки, де врожай завжди відрізняється від середнього. На одних ділянках він помітно вище, на інших нижче. Причому для різних культур ці відмінності можуть бути діаметрально протилежними.

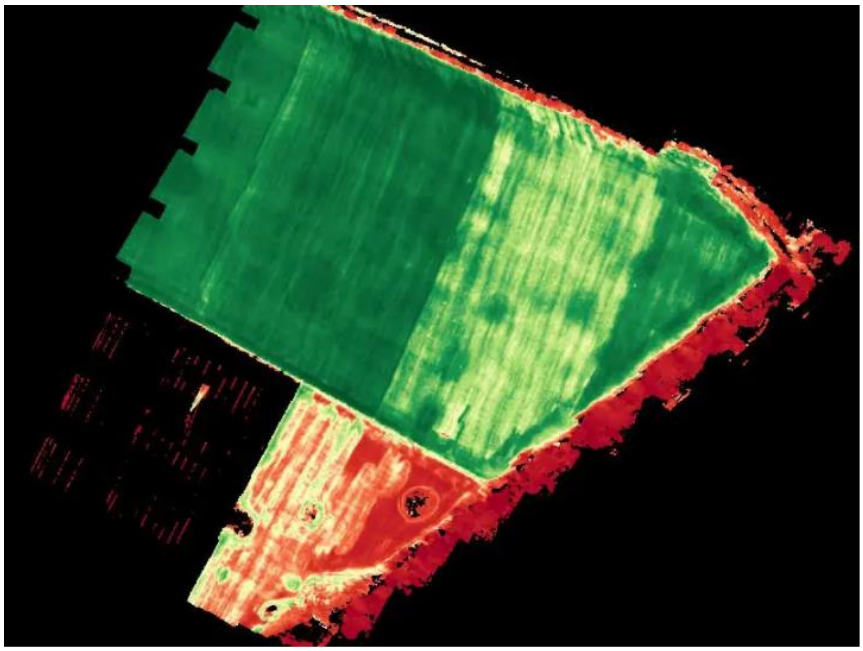
Від чого це залежить? Факторів багато. Рельєф поля – одні схили пагорба більше звернені до сонця, інші затінені. Мінеральний склад. Різна вологість ґрунту. Різна засміченість бур'янами, схильність до шкідників, і це ще не повний список. Факторів так багато, що спрогнозувати їх вплив на конкретну культуру на певній стадії вегетації та ще врахувати вплив погоди, не завжди під силу навіть досвідченому агроному.

Навіть знаючи про таку мозаїчність, у агронома все одно виникають питання щодо ведення поля. Тут також є різні підходи. Можна, можливо, Наприклад, не звертати увагу на мозаїчність, сподіваючись на середній урожай. Можна додатково підгодовувати рослини на слабких ділянках більшою мірою. Можна навпаки, витрачати менше дорогих добрив і насіння на потенційно слабкі та безперспективні ділянки та водночас збільшувати їх дозування на потенційно сильні ділянки, щоб знизити загальні фінансові витрати

з поля та збільшити загальну врожайність. І, нарешті, можна просто передискувати поле цілком або частково, якщо види на майбутній урожай не покривають передбачуваних вкладень. Рішення не однозначні, не прості та відповідальні. У цих умовах агроному та фермеру дуже знадобиться об'єктивна система підтримки ухвалення рішення. Така система дасть кількісні показники, на основі яких можна прийняти усвідомлене та найменш ризиковане для цієї ситуації рішення.

Створення завдань для систем паралельного водіння

Отримавши в результаті мультиспектральної зйомки поля інформацію про його зонування за різними показниками – рівнем стресу у рослин, вегетативною



масою, розподілом питомого вмісту хлорофіла по полю, рівнем засміченості бур'янами та його локалізацією, фермер чи агроном зможе виробити правильні стратегії ведення цього поля. І ось, використовуючи матеріали, отримані з дрону, агроном приймає рішення про обробку поля гербіцидами.

Можна залити поле колісним обприскувачем рівномірно, що дорого за вартістю препарату та витратами на внесення. Можна з більш дорогого, але розумного колісного обприскувача внести гербіцид диференційовано, що дешевше за витратою препарату, але дорожче за вартістю внесення. А можна використовувати безпілотний агродрон, який не тільки спочатку розрахований на диференціальне внесення рідин, але ще й не топче поле,

4. Внесення речовин дроном. Рідини, гранули, трихограма, фумігація

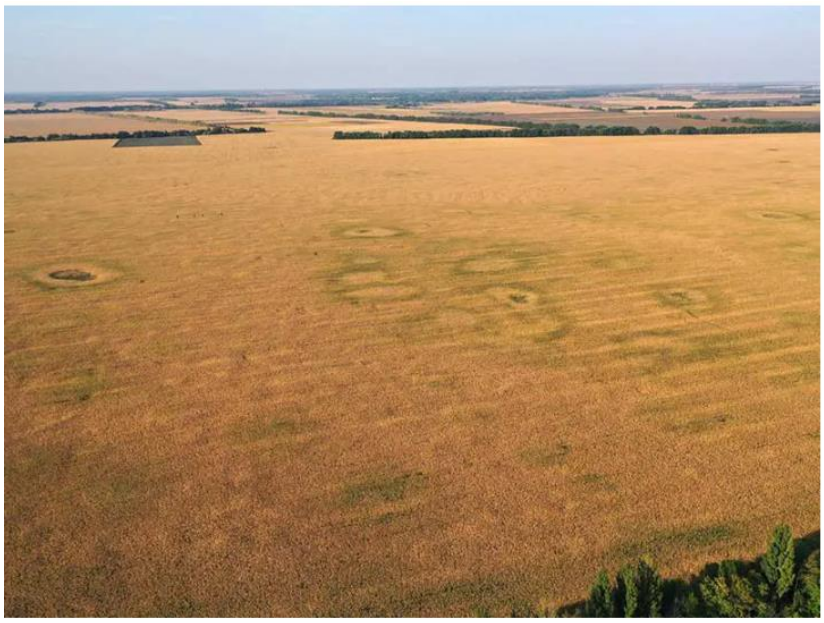
У разі високих культур, таких як соняшник та кукурудза, загнати на поле обприскувач взагалі не завжди можливо. На відміну від обприскувачів на колісному ходу, обприскувач на сільгоспдроні може внести речовини на аркуш із ювелірною точністю, та ще й із витратою лише кількох літрів на гектар. Враховуючи той факт, що дрон буквально вдує агрохімію до землі своїми повітряними гвинтами, внесення рідин дронами на сьогоднішній день стає чи не найефективнішим. Крім рідин, дрон здатний розсіювати по полю гранульовані препарати. І, зрозуміло, дроном можна вносити і трихограму як засіб безпечного біологічного захисту рослин.

Ще один незвичайний вид внесення діючої речовини – це фумігація. При фумігації спеціальна установка на дроні створює потужний потік гарячого повітря. У гаряче повітря подається суміш із рідкого та біологічно нейтрального пароутворювача та діючої речовини. Мікро краплі діючої речовини (ДВ) прикріплюються до частинок пари, потім біологічно активна пара, з силою виривається із сопла фумігатора.

Пором із діючою речовиною можна обкурювати сади, виноградники, ефективно знищувати шкідників на відкритих складах, струмах та лісосмугах, знищувати комарів у очеретах. Метод фумігації особливо ефективний у поєднанні з дроном, що доставляє хмару пари за призначенням у місця, куди іншим способом не дістанешся.

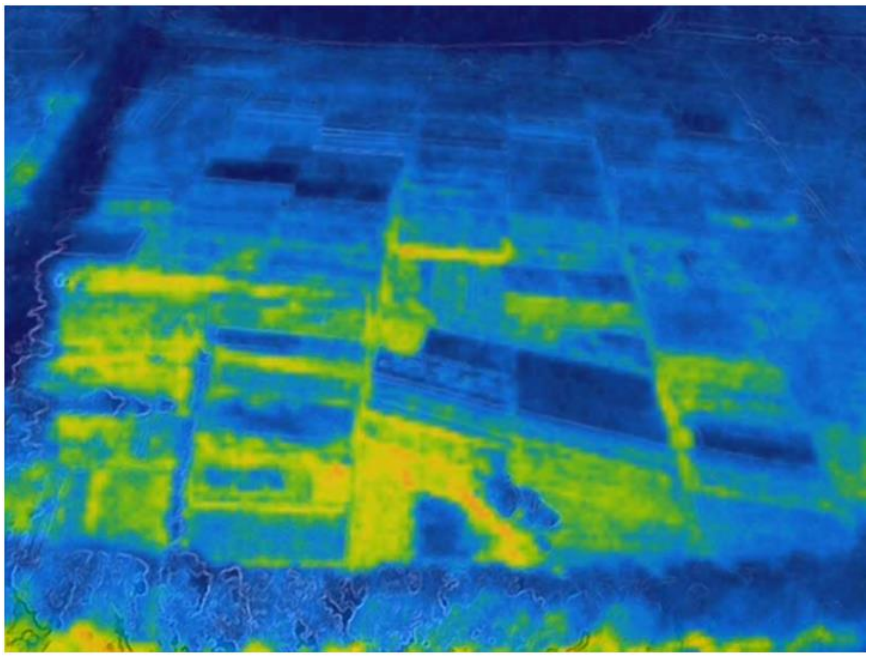
Досі ми говорили про досить складні та наукомісткі способи застосування дронів у сільському господарстві. Наразі є і відносно прості способи їх використання.

Для агрономів завжди було проблемою заглянути в середину великого поля, щоб хоча б «на око» оцінити, що там відбувається. Цим сьогодні часто користуються люди, які не тільки крадуть частину врожаю, а й підсівають на чуже поле свої культури. Виявити такі «грядки» десь у середині кукурудзяного або соняшникового поля без погляду з висоти майже неможливо.



Тепловізійні камери на дронах для сільського господарства.

До речі, ніч теж не приховає від ваших очей те, що відбувається на полі. Дрони із тепловізорами здатні бачити вночі. Крім можливості виявляти на полі сторонню техніку, людей і тварин, дрон із тепловізором може дистанційно вимірювати температуру ґрунту, своєчасно виявляти осередки пожеж.



Коли варто купувати дрон. Для стеження за худобою чи крадіями достатньо, наприклад, звичайної цифрової камери, яка передаватиме зображення на приймаючу станцію. З цим легко впораються сучасні популярні моделі мультикоптерів. Це стосується також візуальної оцінки, наприклад, забур'яненості чи пошкодження гризунами у невеликих господарствах.

Отже, якщо фермер ставить перед собою саме таку мету, є сенс розглянути можливість придбання мультикоптеру. Він має нескладне програмне забезпечення, що дозволяє досить легко освоїти навички управління та починати

цей дрон використовувати. Однак потрібно мати на увазі, що безперервна робота найбільш поширених моделей мультикоптерів триватиме наразі 25–30 хвилин.

Для того ж, щоб здійснювати ефективний моніторинг ґрунтового покриву та сільськогосподарських культур, лише фотографувати поля недостатньо.

По-перше, отримані попередньо і вже опрацьовані зображення необхідно інтерпретувати. Для цього потрібні досвід і знання у сфері тематичного дешифрування знімків. Таке дешифрування часто потребує додаткового залучення даних про рельєф місцевості, ґрунтовий покрив, кліматичні показники, специфіку формування відображень різними видами рослин у різні фази їх розвитку тощо. Тобто потрібен спеціаліст, що знається на ГІС, картографії, дистанційному зондуванні, ґрунтознавстві, рослинництві та агрономії.

По-друге, моніторинг за допомогою дронів передбачає отримання величезного обсягу «сирих» первинних даних з камер, які мають пройти спеціальну процедуру опрацювання перед тим, як стати придатними для аналізу та інтерпретації. Для цього необхідна потужна комп’ютерна техніка.

Крім того, для оцінювання захворюваності рослин чи забезпеченості їх азотом використовують дані зйомки спеціальними камерами в ближньому інфрачервоному (NIR) діапазоні. Для аналізу зволоження та теплового стресу рослин використовують теплові камери. Відповідно ціна такого обладнання значно вища від вартості звичайних фотокамер.

Висока вартість спеціальної апаратури, складність первинної обробки та подальшого дешифрування даних слугують вагомим аргументом на користь аутсорсингу спеціалізованим компаніям.

Із чого складається прибуток?

Зважаючи на те, що дрони забезпечують зйомку надвисокої детальності (1–5 см на 1 піксель зображення), використання таких даних є найбільш ефективними у господарствах, які застосовують технології точного землеробства. За результатами роботи дронів такі господарства можуть у межах одного поля

корегувати кількість насіння, що висівається, добрив, котрі вносяться, або пестицидів, що розпиляються тощо.

Дрон як віддалений спостерігач дає агроному змогу бачити поля «із середини», тобто те, що зазвичай закрито від безпосереднього спостереження. Маючи детальну інформацію про будь-яке поле, агроном може:

- скорегувати кількість та час обробок і підживлень;
- оптимізувати витрати насіннєвого матеріалу та агрохімікатів;
- своєчасно спланувати пересівання частини площ у разі значних пошкоджень рослин;
- оптимізувати витрати води на зрошуваних землях;
- виявити та виправити недоліки проведення обробітку ґрунту, сівби чи збирання рослин.

Отже, додатковий прибуток від використання дронів складається з економії ГСМ, насіння та агрохімікатів, а також підвищення середньої врожайності сільгоспкультур за рахунок вирівнювання її по полю та своєчасної корекції проведення агрозаходів і попередження непродуктивних втрат врожаю.

За даними, що поширюються постачальниками дрон-послуг, економія ГСМ, добрив та отрутохімікатів при правильному використанні даних БПЛА-зйомки становить до 30%, економія насіннєвого матеріалу, залежно від рельєфу, може сягати до 15%.

За досвідом фермерів французької OCEALIA Group, завдяки застосуванню дронів підвищення врожаю становило в середньому до 10%. В Україні, за оцінкою експертів компанії Drone.UA, для великої вибірки полів сої та кукурудзи від використання дрон-технологій за рік додатковий прибуток становить близько 25–30 дол. США за 1 га, тоді як витрати на застосування дрон-технологій для замовників агромоніторінгу були близько 2,5 дол. за 1 га на рік. При цьому вартість самостійного впровадження цих технологій буде приблизно така ж, як і замовлення аналогічних послуг у спеціалістів.

Наявність «ока з неба» працює і як психологічний фактор, що дисциплінує рядових працівників. А це, як свідчить досвід спілкування з керівниками агропідприємств.

Плюси. БПЛА здатні збирати інформацію про посадках, достатню для точного застосування пестицидів і гербіцидів там, де необхідні хімікалії. Це обіцяє фермерам можливість заощадити на використанні хімії, а також зберігає навколишнє середовище.

БПЛА дозволяють створити картографічну основу з точними координатами всіх об'єктів, що дозволить в подальшому вести візуальний аналіз об'єктів з дозволом аж до декількох см на піксель. На цю основу можна буде нанести векторні шари: поля, об'єкти інфраструктури, дороги. Така основа дозволяє розраховувати точні площі, відстані, потреби в ресурсах і т.п. Зручно визначати об'єктивну площа ріллі, сіножатей, пасовищ, покладів, парів, зябу, сівби, недосіву і присівів.

Результати аерофотозйомки дозволяють ставити ділянки на кадастровий облік. Аерофотозйомка з БПЛА більш деталізована, ніж космічний знімок. Дозвіл знімків можливо в сантиметрах на точку, за рахунок висот польоту від 100 до 600 метрів над поверхнею землі. Крім того, БПЛА дозволяють вести зйомку навіть в умовах хмарності, що недоступно супутникам і ускладнює використання авіації.

Отримання знімків можливо навіть в процесі польоту, причому можна скорегувати політ в реальному часі, якщо замовнику це необхідно.

Продуктивність БПЛА досягає до 30 кв км за годину при базарною зйомкою і до 35 км / год для лінійних об'єктів.

Забезпечується істотна економія витрат на дослідження і виграш у часі по-порівнянні з усіма іншими їх видами: наземним обстеженням; супутниковими фотографіями, використанням пілотованої авіації.

Мінуси. Є й скептики або навіть противники нового підходу. Пілоти сільськогосподарської авіації, наприклад, побоюються зіткнень з малопомітними

безпілотниками. Цю проблему, ймовірно, можна вирішити установкою на дрони проблискових вогнів і трекінгові систем.

Важливо зробити грамотний вибір БПЛА або віддати перевагу придбати послугу на базі БПЛА, а не сам БПЛА. Якщо все ж мова йде про придбання БПЛА у власність, слід скористатися консультацією фахівців, щоб не купити, наприклад, дорогий БПЛА з великою дальністю польоту (в кілька годин), якщо вам потрібно аерозйомка полів площею наприклад в 20 тис. Га, з чим впораються і моделі БПЛА зі значно нижчою ціною. Приблизна формула для вибору безпілотника така: середня швидкість БПЛА * час польоту = дальність польоту. Ця величина повинна бути трохи більше довжини полів господарства по максимальному лінійному виміру (наприклад, з півночі на південь). Звичайно, якщо стоїть завдання не тільки аерозйомки, то вибір може бути іншим.

Також до мінусів дронів – оприскувачів можна віднести:

- невелика потужність, що призводить до неможливості піднімати в повітря великий вантаж (максимум 20 кг);
- обмежений час польоту - залежить від акумулятора: чим більше його ємність, тим довше дрон може літати (в більшості випадків час польоту не перевищує 30 хвилин);
- основні виробники ЗЗР ще немає спеціальних препаратів для повітряного внесення;
- Велика висота обробки створює ризики для зносу речовин від поривів вітру.

РОЗДІЛ 2
АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИНИ

Морфологічні особливості сортів пшениці озимої. Оригінатор – «Лімагрейн Адванта Ніделенд Б. В.»

Сорт м'якої озимої пшениці зареєстрований в Реєстрі сортів України в 2008 році. Рекомендовано вирощувати в Поліссі і Лісостеповій зонах.

Сорт інтенсивного типу, належить до цінних пшениць. Характеризується високим коефіцієнтом кущіння. Сорт середньопізній, період вегетації складає 288-300 днів. Середньрослa рослина до 90-100см.



Іліас відноситься до кращих посухостійких сортів, з відмінною зимостійкістю, стійкістю до вилягання і осипання. Сорт слабо уражається основними шкідниками та хворобами, особливо володіє високою стійкістю до фузаріозу і інших хвороб колоса.

Сорт **Іліас** забезпечує стабільно високу якість зерна та високий врожай – 60-70 ц/га, потенційна урожайність складає 80-90 ц/га ц/га. Рекомендовано вирощувати даний сорт на високих фонах азотних добрив, не забуваючи про ретарданти.

Кущ – прямостоячий, рослини середні за висотою. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабке антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабовиповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та відсутнім або дуже слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середній за щільністю та довжиною із сильним восковим нальотом та наявними зубцями. Нижня колоскова луска: овальної форми, має середньої ширини та піднесене плече, зубець середньо зігнутий та короткий. На нижній квітковій лусці наявний кіль та гострі вушка. Зернівка червоного кольору, середньої ширини та довжини, має середній язичок. Рослини заввишки 87 см.

Середньостиглий, достигає за 288 діб. Прибавка до національного стандарту 7,2 ц/га.

Маса 1000 зерен 40,7 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Зерно містить 13,8% білка, клейковини 28,8%, сила борошна 256 о. а., об'єм хліба з 100 г борошна 1060 мл.

Особливості вирощування сорту: відмінної і стабільної якості випічки дуже гарної стійкості до морозів відмінної стійкості до хвороб можливості сіяти після зернових високої толерантності до вилягання Сорт рекомендований для вирощування за інтенсивною технологією на високих дозах азотних добрив. Забезпечує стабільно високий урожай і високу якість зерна. У виробничих умовах демонструє високу морозостійкість і посухостійкість.

Ознака	**Проявлення**	**Код**	
1	Колеоптиль: антоціанове забарвлення	слабке	3
2	Рослина: форма куща (габітус)	прямостоячий	2
3	Прапорцевий листок: антоціанове забарвлення вушок	відсутнє або дуже слабке	1
4	Рослина: наявність зігнутого прапорцевого листка	відсутній або дуже рідко дуже рідко	1
5	Початок колосіння (перший колосок видно на 50% колосів)	пізнє	7
6	Прапорцевий листок: восковий наліт на піхві	сильний	7
7	Колос: восковий наліт	сильний	7
8	Соломина : восковий наліт на верхньому міжвузлі	сильний	7
9	Рослина: за висотою (стебло і колос)	середня	5

10	Соломина : виповнення (розріз між основою колосу і найближчим вузлом)	слабковиповнена	3
11	Колос: форма (вигляд збоку)	циліндрична	2
12	Колос: за щільністю	середній	5
13	Колос: за довжиною (без остюків)	середній	5
14	Остюки або зубці нижніх квіткових лусок в колосі: наявність	наявні зубці	2
15	Зубці або остюки на верхівці колосу: за довжиною	короткі	3
16	Колос: колір	білий або солом'яно-жовтий	1
17	Соломина: опушення опуклої поверхні верхнього вузла	відсутнє або дуже слабке	1
18	Нижня колоскова луска : ширина плеча (колосок в середині колоса)	середнє	5
19	Нижня колоскова луска: форма плеча (як для 18)	піднесене	4
20	Нижня колоскова луска : довжина зубця	короткий	3
21	Нижня колоскова луска: форма зубця	середньо зігнутий	5
22	Нижня колоскова луска: опушення внутрішньої поверхні	слабке	3
23	Нижня квіткова луска першої квітки: форма зубця	середньо-зігнутий	3
24	Зернівка: колір	червоний	2
25	Зернівка: забарвлення у фенолі	помірне	5

26	Тип розвитку	озимий	1
27	Зернівка: за довжиною	середня	5
28	Зернівка: за шириною	середня	5
29	Зернівка: відношення довжини до ширини	середнє	5
30	Зернівка: за крупністю	середня	5
31	Язичок: виявлення	середній	5
32	Нижня квіткова луска: кіль	наявний	1
33	Вушка: за формою	гострі	2
34	Колоскова луска : опушення зовнішньої поверхні	слабке	3
35	Нижня колоскова луска : форма (колосок із середньої третини колосу)	овальна	2

Насіння озимої пшениці – Литанівка

Середньостиглий	
Різновид	Лютесценс
Оригінатори	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва НААНУ
В Державному реєстрі сортів рослин України з 2009 р.	
Зони вирощування	Лісостеп Степ
Напрямок використання	універсальний
Ростина	96-114 см
Вегетаційний період	281-286 днів

Колос	Білий Безостий (характерні добре виражені остюкоподібні відростки розміром 2,3-7,0 мм) Циліндричної форми Середньої щільності (19-21 колосок на 100 мм стрижня) Довжиною 98-109 мм
Зернівка	Маса 1000 зерен 38,6-42,4 г
Стійкість (з 9 балів)	До вилягання 7-8 балів Морозо- та зимостійкість 7 балів До посухи 7-8 балів До хвороб 8 балів До проростання зерна в колосі 8 балів До осипання 8 балів
Урожайність	7,63-11,5 т/га (за роки конкурсного сортовипробування)
Якість	Вміст білка 14,0% Клейковини – 30,1% Сила борошна 305 о.а. Загальна оцінка хліба 4,6 бала
Має тривалий період спокою насіння – 45-50 діб	
Високостійкий до проростання зерна в колосі при перестої і випадінні дощів на перезрілу пшеницю	

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Організація умов ПСП «ЯВІР К» Кіровоградської області Голованівського району

Голованівський район розташований у західній частині Кіровоградської області, на півночі межує з Уманським районом Черкаської області, на півдні – з Кривоозерським і Первомайським районами Миколаївської області, на сході – з Вільшанським і Новоархангельським, а на заході – з Ульяновським районами Кіровоградської області. Крайні точки району розташовані: північна – на північ від с. Крутенького, південна – на захід від смт. По бузьке, західна – на захід від с. Грузького, східна – на північний схід від с. Журавлинки. Площа району 99 209 га.

Особливості рельєфу. Район лежить у межах південних відрогів Придніпровської височини. Поверхня – підвищена пологохвиляста лесова рівнина, дуже розчленована долина річок, ярами та балками.

Перевищення висот – до 180 м. Загальний похил території – на південний схід. Максимальні висоти в північних і центральних частинах району. Абсолютні відмітки досягають у межах плато 200 м. Найвища точка (209 м) лежить між Одаєю і Свірневим. У долинах річок і балок висота над рівнем моря становить 90 м. Тут виходять на поверхню кристалічні породи, які місцями утворюють скельні береги.

3.2 Кліматичні умови та погодні умови. Характеристика клімату. Клімат району помірно континентальний, з довготривалим жарким літом і короткою м’якою малосніжною зимою. Середня температура січня -5,5 ºС, липня +20 ºС. період з температурою понад +4 ºС становить близько 170 днів. Середня річна температура що простежувалась за останній період дорівнює +8 ºС.

Середньорічна кількість опадів 478 мм на рік, найбільше їх випадає в теплий період року. Розподіл опадів за сезонами є несприятливим: навесні у період вегетації рослин опадів випадає мало, максимальна кількість випадає з

травня до серпня, але через їх зливовий характер, а також через підвищення температури повітря і посилене випаровування їх недостатньо для підтримки вологи в ґрунті.

Відносна вологість повітря для найтеплішого місяця 55%, для найхолоднішого 85%. Середньорічна вологість повітря досягає 67%.

Майже по всій території Лісостепу спостерігаються суховії. Ступінь шкідливості цього явища визначається його інтенсивністю та станом розвитку рослин.

Однак, 2022–2023 сільськогосподарський рік характеризувався високим рівнем тепло- та вологозабезпеченості, що значною мірою впливало на рівень врожайності пшениці озимої. Опадів за сільськогосподарський рік випало – 709,3 мм, що на 76,3 мм вище норми. За холодний період (листопад-березень) – 320,9 мм. За теплий період (квітень-жовтень) – 388,4 мм.

У грудні випало надмірна кількість опадів – 135,5 мм порівняно з середньою багаторічною – 48 мм. Дещо більше норми випало у червні – 70,9, що вище середньої багаторічної норми на 16 мм.

Температура повітря в 2022–2023 с.-г. році дещо відрізнялась від показників середньої багаторічної. Середня температура повітря за рік складала 9,3°С, що на 1,9°С вище середньої багаторічної норми. При цьому деякі відхилення температури відносно норми зафіксовано у травні-червні, температурний фон був на 2,4–3,8°С вище кліматичної норми.

Дещо нижчою була температура у грудні і становила – мінус 5,3, проти середньої багаторічної – 2,4 С.

3.2 Мета і завдання та методика дослідження

Програмою досліджень передбачалось встановити оптимальну норму висіву пшениці озимої у ПСП «ЯВІР К» Кіровоградської області Голованівського району.

Для вирішення поставлених питань протягом 2022–2023 с.-г. р. був закладений польовий дослід.

Формування продуктивності сортів пшениці озимої залежно від норми висіву в ПСП «ЯВІР К» Кіровоградської області Голованівського району вивчали у двофакторному досліді:

– сорти: Іліас і Летанівка.
– норми висіву – з 3,0 до 6,0 млн шт./га з інтервалом 1 млн;

Варіанти в досліді розміщувались систематично з триразовим повторенням. Попередник – сидеральний пар, сидерат – горох. Спосіб сівби – звичайний рядковий. Строк сівби рекомендований для зони Лісостепу – друга декада вересня. Площа ділянки – 100 м^2, облікова – 50 м^2.

Програмою досліджень передбачалось встановити найбільш ефективні заходи підвищення врожайності і покращення якості зерна пшениці озимої в умовах в ПСП «ЯВІР К» Кіровоградської області Голованівського району на основі вивчення впливу:

– норми висіву та біологічних особливостей сортів на ріст, розвиток пшениці озимої;
– норми висіву досліджуваних сортів пшениці на врожайність зерна;
– особливостей формування показників структури зерна пшениці озимої залежно від норми висіву;

Для виконання програми досліджень згідно існуючих методик (Б. А Доспехов, 1985, З. М Грицаєнко, В.О. Єщенко та ін., 2005), проводили фенологічні спостереження, облік польової схожості насіння пшениці озимої визначали в трьох місцях по діагоналі дослідної ділянки на 1 м2. Після підрахунків польову схожість насіння розраховували за формулою: А = В•100/С, де А – польова схожість, %; В – густота рослин на 1м2, шт.; С – норма висіву на 1 м2, шт.

Обліки проводили у фазу повних сходів, перед входом у зиму, після відновлення весняної вегетації, у фазі колосіння і перед збиранням врожаю;

– кущення визначали в трьох повтореннях перед входом у зиму, після відновлення весняної вегетації та у фазу трубкування;
– висоту рослин визначали на постійно виділених для цього 100 рослинах,

рівномірно розміщених на облікових ділянках за допомогою мірної лінійки, при цьому висоту вимірювали від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини;

- відбір снопового матеріалу проводили за один-два дні до початку збирання врожаю;
- – для визначення маси 1000 зерен брали дві проби по 500 зерен зважували їх на технічній вазі з точністю до 3%, середню масу 1000 зерен перераховували на 14%-ву вологість.
- визначення показників структури врожаю проводили шляхом аналізу пробних снопів, у несуміжних повтореннях в різних місцях варіанту;
- визначення врожайності основної та побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу зерна перераховували на урожай з 1 гектару з урахуванням засміченості і вологості в перерахунку на 14% (ДСТУ 4138-2002).
- математичний аналіз результатів проведено за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресивного методів за Б. А. Доспеховим (1985) [26];
- економічну ефективність вирощування пшениці озимої розраховували за технологічною картою виконаних робіт, згідно Методичних вказівок з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями (2003);

Таким чином, погодні умови в період проведення досліджень відзначались значними коливаннями, порівняно з середніми багаторічними показниками, що давало можливість встановити реакцію сортів пшениці на агроекологічні чинники вирощування.

Використані нами методи досліджень є класичними і стандартизованими, що дозволило отримати об’єктивні результати.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від норми висіву насіння.

Величина урожаю пшениці – це інтегральний показник продуктивності рослини на кожному етапі росту і розвитку. Вона залежить від кількісного виразу кожного структурного елементу урожаю, незалежно від часу його формування. У наших дослідженнях, польова схожість насіння досліджуваних сортів значно коливались залежно від норми висіву і погодних умов осіннього періоду.



В середньому польова схожість становила у сорту Летанівка – 82,2 – 87,2, у сорту Іліас – 81,7 – 86,3. Так, із збільшенням норми висіву польова схожість насіння пшениці озимої знижувалася. Найнижчим даний показник був при нормі висіву 6,0 млн шт./га і становив у сорту Летанівка – 82,2, у сорту Іліас – 81,7% (табл. 4.1).

Причиною зниження польової схожості може бути швидше поширення хвороб і шкідників в ґрунті при загущенні посіву, нестачах кисню при проростанні насіння, особливо при глибокому загортанні насіння, або нестача поживних речовин у ґрунті.

Вищі показники польової схожості були за сівби пшениці озимої у другій декаді вересня при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 87,2, у сорту Іліас – 86,3%.

Таблиця 4.1

Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від норми висіву, % у 2022 р.

Сорт	Норма висіву, млн шт. /га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	87,1	85,2	89,2	87,2
	4*	86,6	83,5	85,4	85,2
	5	84,1	81,7	83,8	83,2
	6	83,4	80,8	82,4	82,2
Іліас	3	88,3	83,4	87,4	86,3
	4*	86,8	82,3	86,3	85,1
	5	84,6	81,8	81,4	82,6
	6	83,1	80,2	81,8	81,7

ПРИМІТКА: *- контроль

Деякі автори [3, 36, 58] пояснюють це явище виділенням насінням надлишкових продуктів життєдіяльності при проростанні, які змінюють склад і реакцію ґрунтового розчину, а це в свою чергу впливає на ферментативну активність ендосперму.

4.2. Зимостійкість сортів пшениці озимої залежно від норми висіву насіння

Проблема перезимівлі рослин пшениці озимої займає особливе місце у вирощуванні культури, оскільки несприятливі умови зимового періоду можуть викликати часткове пошкодження рослин, або їх повну загибель, знижується також продуктивність рослин, що перезимували.

При цьому структура і ферменти протоплазми перебудовуються таким чином, щоб клітини переносили обезводнення, пов’язане з утворенням льоду [48]. Лише після цього та при зниженні температури до -10 до -15°С і достатньому нагромадженні вуглеводів у вузлі кущення рослини стають морозостійкими.



Так, зимостійкість пшениці озимої становила в середньому у сорту Летанівка – 87,2 – 93,2, у сорту Іліас – 87,7 – 92,4% (табл. 4.2). Вищі дані показники були при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 93,2, у сорту Іліас – 92,4% збільшення норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зниження зимостійкості рослин пшениці озимої.

Спираючись на результати кореляційного аналізу, встановлено сильний зв'язок прямої дії між польовою схожістю та зимостійкістю, що становив r = 0,98; R^2 = 0,96.

4.3. Коефіцієнт продуктивного кущення пшениці озимої

Процес кущення залежить від багатьох факторів. І перш за все – це фактори природного походження, які майже не піддаються регулюванню людиною, але

Таблиця 4.2

Зимостійкість сортів пшениці озимої залежно від норми висіву, % у 2022-2023 с.-г. р.

Сорт	Норма висіву, млн шт. /га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	93,1	91,2	95,2	93,2
	4*	92,6	89,5	91,4	91,2
	5	90,5	88,1	90,2	89,6
	6	88,4	85,8	87,4	87,2
Іліас	3	94,3	89,4	93,4	92,4
	4*	92,8	88,3	92,3	91,1
	5	90,6	87,8	87,4	88,6
	6	89,1	86,2	87,8	87,7

ПРИМІТКА: *- контроль



найбільш впливають на кущення. Сюди відносяться родючість ґрунту, забезпеченість вологою, температурний режим, інтенсивність освітлення, довжина світлового дня та ін. [8, 59].

Одним із ефективних агрозаходів підвищення коефіцієнта продуктивного кущення є підбір сорту і оптимальної норми висіву насіння.

В середньому за рік досліджень коефіцієнт продуктивного кущення у сорту Летанівка становив – 1,5 – 2,2 у сорту Іліас – 1,4 – 2,1. Так, із збільшенням норми висіву насіння коефіцієнт кущення пшениці озимої обох сортів знижувався (табл.4.3).

Таблиця 4.3

Коефіцієнт продуктивного кущення сортів пшениці озимої залежно від норми висіву, % у 2022-2023 с.-г. р.

Сорт	Норма висіву, млн шт. /га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	2,2	2,1	2,2	2,2
	4*	2,0	1,8	1,7	1,8
	5	1,6	1,7	1,6	1,6
	6	1,4	1,5	1,5	1,5
Іліас	3	2,1	2,0	2,1	2,1
	4*	1,7	1,9	1,8	1,8
	5	1,5	1,6	1,5	1,5
	6	1,3	1,4	1,5	1,4

ПРИМІТКА: *- контроль

Так, у сорту Летанівка при нормі висіву 3,0 млн. шт./га він становив 2,2, то при нормі 4,0млн шт./га – лише 1,8, або на 18,8% менше, тоді як у сорту Іліас він знизився на 14,3%. Подальше підвищення норми висіву до 5,0 і 6,0 млн шт./га призводило до зниження даного показника. Так, у сорту Летанівка він становив – 1,5, у сорту Іліас – 1,4. Вищим даний показник був у сорту Летанівка при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становив – 2,2, у Іліас – 2,1.

Отже, для раціонально використання поживних речовин від періоду проростання до завершення вегетації необхідно забезпечити відповідні умови: оптимальний строк сівби, висівати насіння з рекомендованою нормою висіву, а також врахування біологічних особливостей сорту для кожної ґрунтово-кліматичної зони вирощування [4, 22, 47, 51].

4.4. Висота рослин пшениці залежно від норми висіву насіння

Норми висіву насіння пшениці озимої мали значний вплив на формування висоти рослин. Так, в середньому показники висоти рослин були на рівні у сорту Летанівка – від 89 до 94, у сорту Іліас – від 99 до 103 см.

Вищі показники висоти рослин пшениці озимої були при нормі висіву – 5,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 94, у сорту Іліас – 103 см. Збільшення норми висіву насіння пшениці озимої від 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло зростанню висоти рослин. Так, у сорту Летанівка дані показники підвищилися на 5, у сорту Іліас – 3 см (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Висота рослин пшениці озимої залежно від норми висіву, см у 2022-2023 с.-г. році

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	90	95	82	89
	4*	93	94	89	92

	5	90	100	92	94
	6	91	92	88	90
Іліас	3	99	98	100	99
	4*	105	91	107	101
	5	93	96	119	103
	6	103	102	95	100

ПРИМІТКА: *- контроль



Найнижчими дані показники були при нормі висіву – 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 89, у сорту Іліас – 99 см.

Підвищення норми висіву насіння пшениці озимої з 5,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зменшення висоти рослин. Так, у сорту Летанівка дані показники зменшилися на 4, у сорту Іліас – на 3 см. Це пояснюється меншою кількістю продуктивних стебел при більшій нормі висіву.

4.5. Густота рослин пшениці озимої залежно від норми висіву насіння

Величина врожаю пшениці озимої це інтегральний показник продуктивності рослин по фазам росту і розвитку. Продуктивність посіву, в свою чергу, визначається його густотою, світловим і температурним режимами, вологозабезпеченістю ґрунту, рівнем мінерального живлення і біологічними особливостями сортів.

Густота рослин на час припинення осінньої вегетації відповідала показникам польової схожості. Причому їх кількість змінювалась залежно від норми висіву (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Густота рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації залежно від норми висіву, шт./м^2 у 2022-2023 с.-г. році

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	261	256	268	262
	4*	346	334	342	346
	5	421	409	419	416
	6	500	485	494	493
Іліас	3	265	250	262	259
	4*	347	329	345	341
	5	423	409	407	413
	6	499	481	491	490

ПРИМІТКА: *- контроль

За роки досліджень густота рослин на час припинення осінньої вегетації була в середньому у сорту Летанівка – 262 – 493, у сорту Іліас – 259– 415 шт./м^2. Вищі показники густоти рослин на час припинення осінньої вегетації були за сівби пшениці озимої у другій декаді вересня при нормі висіву 6,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 493, у сорту Іліас – 490 шт./м^2.

Найнижчим даний показник був при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становив у сорту Летанівка – 262, у сорту Іліас – 259 шт./м^2, що пояснюється меншою кількістю висіяних схожих насінин на 1м^2. Збільшення норми висіву пшениці озимої з 3,0 до 6,0 млн шт./га в сприяло формуванню більшої кількості густоти рослин на час припинення осінньої вегетації.

Отже, такий показник як густота рослин на час збирання значно відрізнявся від попереднього, оскільки він залежав не тільки від метеорологічних умов і польової схожості, а й від їх виживання та кущення.

Таблиця 4.6

Густота рослин пшениці озимої на час збирання залежно від норми висіву, шт./м^2 у 2022-2023 с.-г. році

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	209	204	214	209
	4	260	251	256	256
	5	303	294	302	300
	6	300	291	297	296
Іліас	3	204	193	202	200
	4	243	230	242	238
	5	296	286	285	289
	6	279	269	275	275

ПРИМІТКА: *- контроль

Це, насамперед, норма висіву, польова схожість, перезимівля, виживання у весняно-літній період. Проте є принципові відмінності в особливостях формування густоти рослин і густоти стебел.



Оцінюючи вплив густоти рослин перед збиранням, необхідно зазначити, що близькі за обсягами врожаї можна одержати при різній густоті рослин. Так, в середньому за рік



досліджень густота рослин пшениці озимої на час збирання становила і сорту Летанівка – 209 – 300, у сорті Іліас – 200 – 289 шт./м^2 (табл. 4.6).

Вищими дані показники густоти рослин на час збирання були при нормі висіву 5,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 300, у сорту Іліас – 289 шт./м^2.

Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло зростанню густоти рослин на час збирання, проте подальше збільшення норми висіву з 5,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зниження даного показника.

Таблиця 4.7

Густота продуктивних стебел пшениці озимої на час збирання залежно від норми висіву, шт./м^2 у 2022-2023 с.-г. році

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	460	429	471	453
	4*	520	451	436	468
	5	484	500	483	489
	6	420	436	445	434
Іліас	3	428	385	424	412
	4*	413	438	435	429
	5	444	458	427	443
	6	363	377	412	384

ПРИМІТКА: *- контроль

Так, у сорту Летанівка збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га забезпечило формування на 1 м^2 – 209 – 300 рослин, у сорту Іліас – 200 – 289 шт./м^2. Збільшення норми висіву з 5,0 до 6,0 млн шт./га призвело до

формування у сорту Летанівка – 296, у сорту Іліас – 275 шт. рослин на 1м^2 (табл. 4.7).

В середньому за рік досліджень густота продуктивних стебел формувалась в межах у сорту Летанівка – 434 – 489, у сорту Іліас – 384 – 443 шт./м^2. Так, густота продуктивних стебел на час збирання при нормі висіву 3,0 млн шт./га у сорту Летанівка становила – 453, у сорту Іліас – 412 шт./м^2.

Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло зростанню продуктивних стебел. Так, дані показники були в межах у сорту Летанівка від 453 до 489, у сорту Іліас від 412 до 443 шт./м^2.

Найнижчими дані показники були при нормі висіву 6,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 434, у сорту Іліас – 384 шт./м^2, що пояснюється меншим коефіцієнтом продуктивного кущення на даних варіантах.

4.6. Урожайність зерна пшениці озимої

Вищі показники врожайності сформувалися при нормі висіву 5,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 6,72, що на 0,26, у сорту Іліас – 5,83 на 0,11 т/га більше порівняно з контролем. Так, в середньому за рік досліджень врожайність сорту Летанівка коливалася на рівні – 5,86 – 6,72, у сорту Іліас – 5,02 – 5,83 т/га

Таблиця 4.8

Урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від норми висіву, т/га у 2022-2023 с.-г. році

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Повторність			Середнє
		I	II	III	
Летанівка	3	6,22	6,29	6,33	6,28
	4*	6,30	6,24	6,84	6,46
	5	6,62	6,70	6,83	6,72
	6	5,91	5,83	5,84	5,86
Іліас	3	5,72	5,77	5,28	5,59
	4*	5,80	5,70	5,66	5,72

	5	5,96	6,15	5,39	5,83
	6	4,89	5,10	5,07	5,02
*ПРИМІТКА: *- контроль*		*$НІР_{095}$*	*0,34*	*A*	*0,32*
				B	*0,40*
				AB	*0,56*

Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло підвищення рівня врожайності у досліджуваних сортів. Подальше збільшення норми висіву з 5,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зниження рівня врожайності, що пояснюється меншою кількістю рослин і продуктивних стебел на час збирання пшениці озимої.



Отже, істотно вищу врожайність пшениці озимої сортів Летанівка і Іліас одержано за сівби в другій декаді вересня при нормі висіву 5,0 млн шт./га, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу ($НІР_{095}$ 0,34).

4.7 Структура та продуктивність колосу пшениці озимої.

На формування структури колоса значний вплив мали біологічні особливості сорту і норми висіву насіння пшениці озимої. Так, довжина колоса у сорту Летанівка була в межах від 7,6 до 8,7 , у сорту Іліас – від 7,3 до 8,5 см (табл. 4.9). Найнижчими дані показники при нормі висіву 6,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 7,6, у сорту Іліас – 7,3 см. Найвищими показниками довжини колоса характеризувалися рослини, що були висіяні з нормою висіву 3,0 млн шт./га, що пояснюється більшою площею живлення

рослин пшениці озимої.

Таблиця 4.9

Структура та продуктивність колосу пшениці озимої залежно від норми висіву, 2022–2023 рр.

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Довжина колоса, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з одного колоса, г
Летанівка	3	8,7	35	1,39
	4	8,4	33	1,38
	5	8,3	33	1,37
	6	7,6	31	1,35
Іліас	3	8,5	32	1,36
	4	8,1	31	1,33
	5	7,7	30	1,32
	6	7,3	29	1,31

ПРИМІТКА: *- контроль

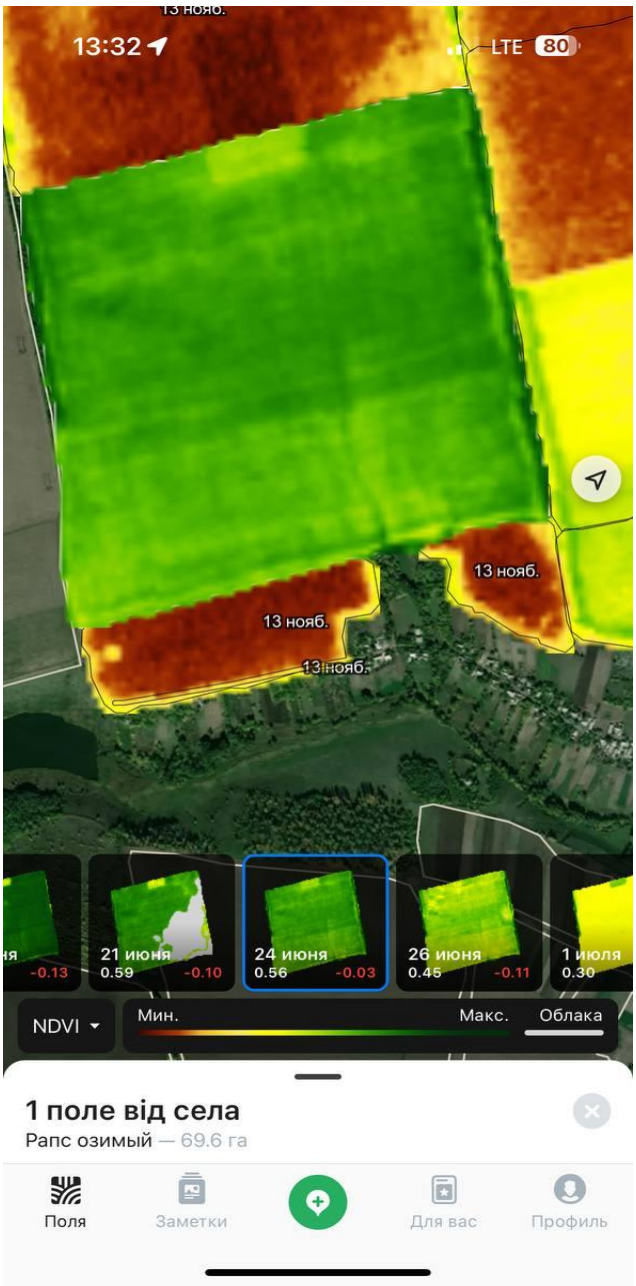


Кількість зерен у колоску залежала від біологічних особливостей сорту. Так, у сорту Летанівка кількість зерен у колосі становила – 31 – 35, у сорту Іліас – 29 – 32 шт. Найвищими дані показники були при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 35, у сорту Іліас – 32 шт. Збільшення норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зменшення кількості зерен у колосі.



Маса зерна з одного колоса залежала від норми висіву насіння пшениці озимої. Так, в середньому маса зерна з одного колоса була у сорту Летанівка на рівні 1,35 – 1,39, у сорту Іліас – 1,31 – 1,36 г.

Вищим даний показник був при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становив у сорту Летанівка – 1,39, у сорту Іліас – 1,36 г. Збільшення норми висіву призводило до зниження маси зерна з одного колоса. Проте, вища врожайність сформувалась на варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га, при цьому маса зерна з одного колоса становила у сорту Летанівка – 1,37, у сорту Іліас – 1,32 г, що пояснюється більшою кількістю продуктивних стебел.



РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПСП «ЯВІР К» КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ.

Значний вплив на ефективність вирощування пшениці мали еколого-біологічні особливості сортів і норми висіву. Так, вища ефективність вирощування пшениці була за норми висіву 5,0 млн шт./га у сорту Летанівка при врожайності – 6,72, у сорту Іліас – 5,83 т/га при цьому вартість валової продукції становила відповідно 10080 і 8745 грн/га. При витратах на вирощування, що складали у сорту Летанівка – 3679, у сорту Іліас – 3618 грн/га чистий прибуток з 1 га сягав відповідно 6401 і 5156 грн, а рівень рентабельності 174,0і 141,7% (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від норми висіву, в 2022–2023 с.-г. році.

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	Собівартість 1 т, грн/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Летанівка	3	6,28	3315	9420	527,9	6105	184,2
	4	6,46	3494	9690	540,9	6196	177,3
	5	6,72	3679	10080	547,5	6401	174,0
	6	5,86	3787	8790	646,4	5002	132,1
Іліас	3	5,59	3268	8385	584,7	5117	156,6
	4	5,72	3444	8580	602,1	5136	149,1
	5	5,83	3618	8745	620,7	5126	141,7
	6	5,02	3731	7530	743,2	3799	101,8

Дещо нижчою була врожайність за норми висіву 4,0 млн шт./га, що становила у сорту Летанівка – 6,46, у сорту Іліас – 5,72 т/га.

При цьому вартість валової продукції становила відповідно 9690 і 8745 грн/га, тому чистий прибуток з 1 га сягав – 6196 і 5136 грн/га відповідно

Сівба пшениці озимої з нормами висіву 3,0 і 6,0 млн шт./га призводила до зменшення врожайності, а разом з тим і до зниження показників економічної ефективності. Так, врожайність у сорту Летанівка при нормі висіву 3,0 млн шт./га становила – 6,28, у сорту Іліас – 5,59 т/га.

При цьому витрати на вирощування у сортів пшениці озимої за даної норми становили відповідно – 3315 і 3268 грн/га, проте собівартість була на рівні 527,9 та 584,7 1 т грн/га.

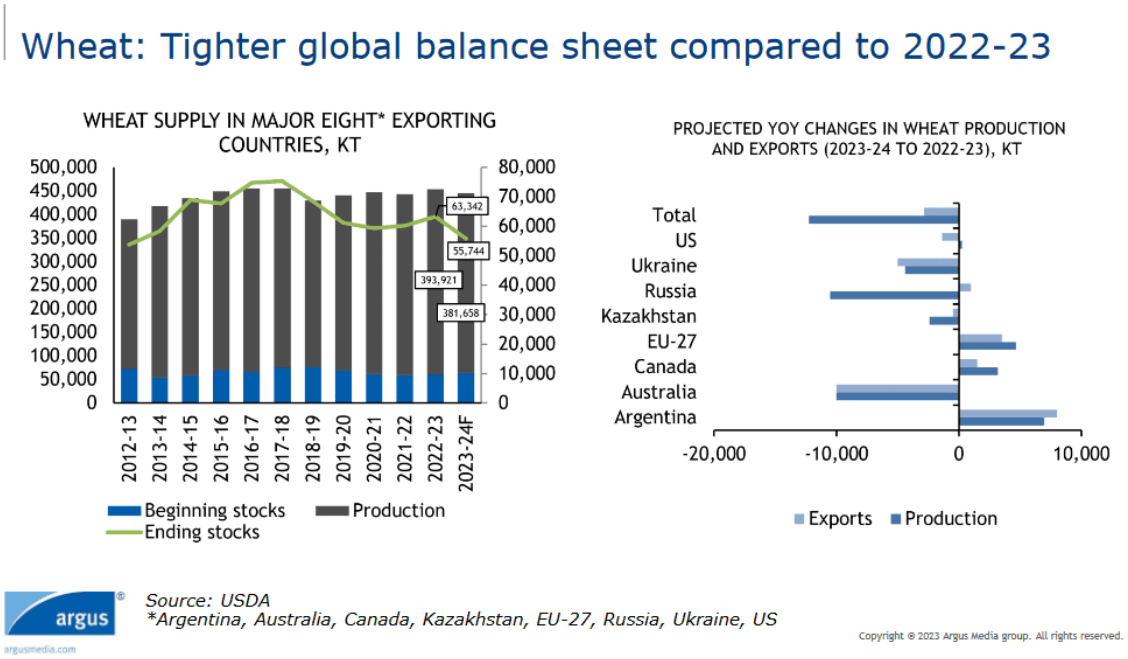
Вища економічна ефективність була у пшениці озимої сорту Летанівка при нормі висіву 5,0 млн шт./га, за сівби в другій декаді вересня при цьому отримано вищий рівень врожайності – 6,72 т/га, з прибутком, що становив — 10080 грн і рівнем рентабельності – 174,0%.

Пшениця, ячмінь, кукурудза: перспективи експорту в сезоні 2023. Викликів для українських експортерів зернових у новому сезоні буде більш ніж достатньо. Обмежена робота «зернового коридору» та закриття експорту до Східної Європи – це очевидні речі. Разом з тим, на світовий ринок після невдалого сезону з кукурудзою та пшеницею повертається Аргентина. Рекордний врожай по кукурудзі очікується у її сусідки Бразилії. Втішні прогнози щодо врожайності зернових і в Європі (крім країн Середземномор’я).

Тож, з ким ще доведеться конкурувати на ринку? Як вже зараз переписується мапа експорту української пшениці та кукурудзи? Що з посівами у основних країн-конкурентів та який баланс зернових очікується на світовому ринку?

Пшениця: ситуація з посівами у основних експортерів. У 2023/2024 МР баланс пшениці на світових ринках буде більш напруженим у порівнянні з минулим сезоном. Це обумовлено в першу чергу зниженням виробництва

пшениці в Австралії, Україні та росії, які є одними з найбільших експортерів цієї культури в світі.



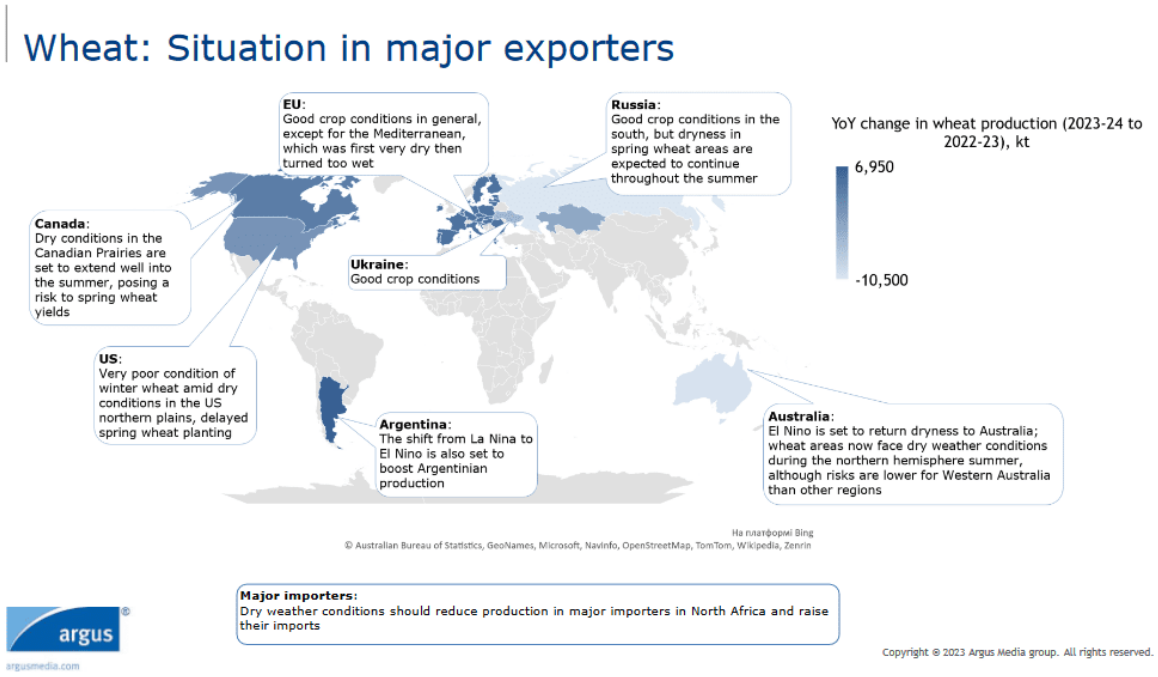
З іншого боку, це падіння повинно компенсуватися очікуваним зростання виробництва в Аргентині, ЄС та Канаді. Однак будь-які коригування прогнозів виробництва в цих країнах в сторону зменшення також вплинуть на баланс і зроблять його ще більш напруженим. А такі коригування можуть бути. Бо в Австралії прогнозується посуха (привіт, феномен Ель-Ніньйо) і вона може бути більш серйозною, ніж очікується. Посуха спостерігається в Канаді.

Є ризики зниження виробництва ярої пшениці у росії через прогнозовану посуху влітку. А от озима пшениця там знаходиться у гарному стані.
Посівна в Аргентині щойно розпочалася, але перехід від Ла-Ніньйо до Ель-Ніньйо має сприяти врожайності.

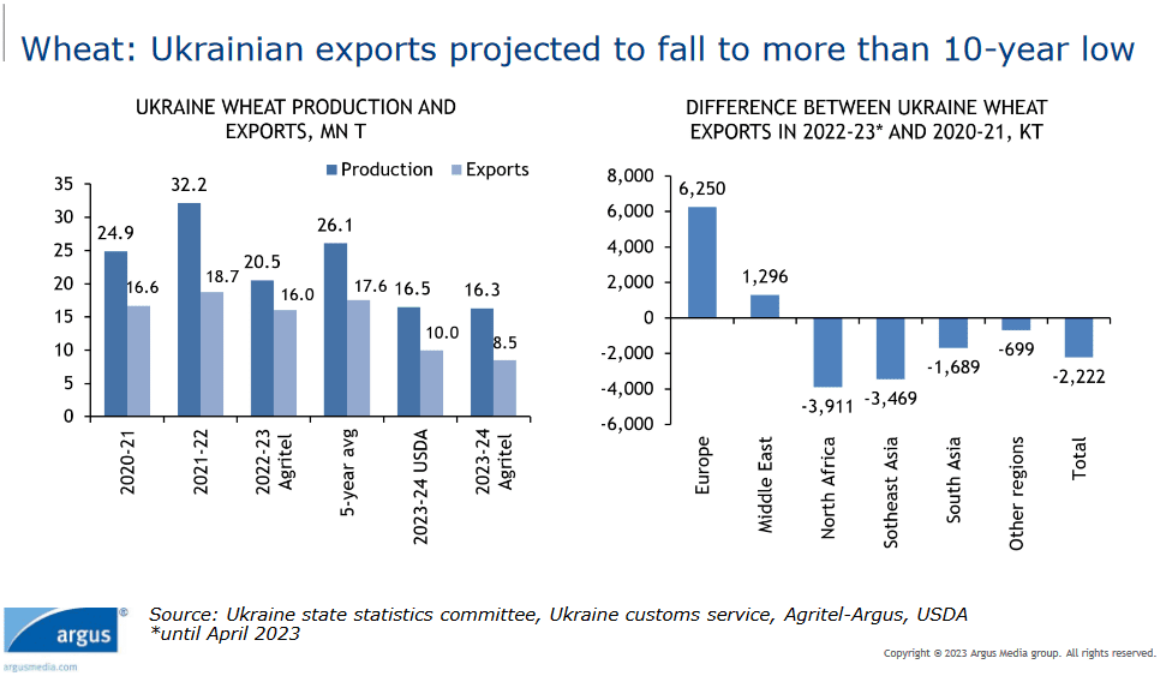
В Європі теж очікується збільшення виробництва пшениці за винятком країн Середземного моря, в яких тривалий час панувала посуха, а потім прийшли дощі. Крім зниження врожайності в цих країнах можуть бути проблеми і з якістю зерна.

Щодо України, то посіви перебувають у гарному стані. Зниження виробництва відбудеться за рахунок зниження площ. Зараз прогноз виробництва

очікується на рівні 16-17 млн т. Аналітичний департамент Argus Agritel прогнозує зниження експорту до 8,5 млн т.



Хоча прогнози USDA більш оптимістичні – 10 млн т. Це суттєве падіння експорту. Але потрібно розуміти, що навіть ці потенційні 10 млн т важливі для світового ринку. І важливо, щоб Україна мала змогу доставити цей об’єм тим країнам які дійсно його потребують. А це можливо зробити тільки через морські порти.



Як змінюється географія експорту української пшениці?

Цього сезону в Європу було експортовано більше 6 млн т української пшениці. Чи вдасться нам експортувати хоча б приблизні об’єми в 2023/2024 МР?

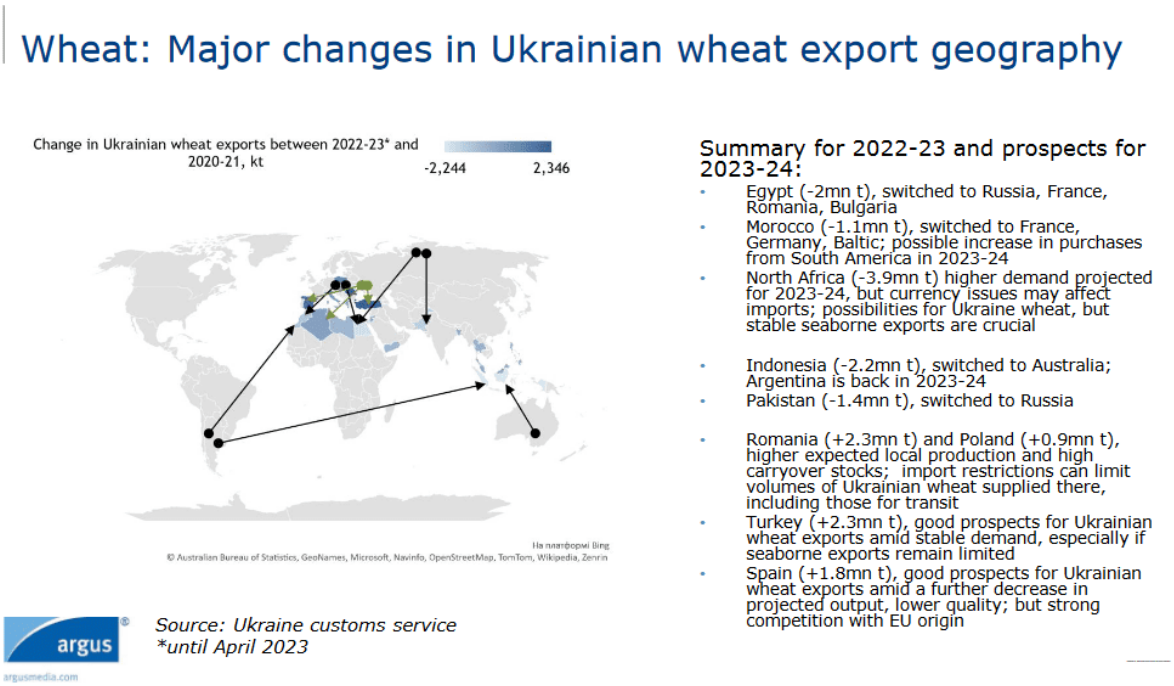
Не забуваймо, що Європа очікує на гарний врожай пшениці, плюс діє заборона на імпорт з боку країн-сусідок. Скоріше за все, ця заборона після 5 червня буде продовжена. На жаль, країни-сусідки вже вимагають цього, бо входять в новий сезон із великими запасами старого врожаю.

Наприклад, порт Констанца, який сьогодні є експортним хабом для українського зерна, заповнений минулорічним врожаєм. Румунія не встигне його реалізувати за один місяць, бо попит на зерно з боку світових покупців поки відсутній. Тож перед румунськими фермерами постане питання, куди дівати новий врожай, який вони звикли прямо з поля везти до порту. А тут ще й Україна зі своїм почне їхати…

Так, нам залишили можливість відправляти зерно транзитом. Але і це не є рятівним колом для нас, бо ті країни, яким дійсно потрібна українська пшениця – північної Африки і Азії – в цьому сезоні значно скоротили закупівлю зернових з України.

Багато хто з них перейшов на альтернативних постачальників. Наприклад, Єгипет та Пакистан перейшли на російську пшеницю. Також з боку Єгипту та Марокко збільшились закупівлі французької пшениці. Індонезія, яка імпортувала величезні обсяги пшениці з України, збільшила об’єми закупівлі з Австралії. В наступному сезоні нам ще й доведеться конкурувати на цих ринках з Аргентиною, яка повернеться після складного поточного сезону.

Тим не менш, і Єгипет, і Марокко, і Індонезія готові купувати українську пшеницю. Але є одне але: стабільність морського експорту. Ми бачили, як на останніх тендерах Єгипет навіть не розглядав пропозицію української пшениці, бо не було розуміння, коли вона прийде в країну, хоча і ціна на неї була доволі приваблива.



Перспективним напрямком для експорту української пшениці у новому сезоні може стати Туреччина, яка є великими переробником та експортером борошна. Прогнозується, що вона і надалі буде купувати значні об’єми пшениці, незважаючи на дію в країні імпортного мита. Адже турецькі борошномели мають змогу імпортувати пшеницю без сплати мита. Тому Туреччина – гарна альтернатива для нас, якщо експорт морем буде обмеженим.

Крім того, готова купувати нашу пшеницю Іспанія. Тим більш, що врожай цього року вона отримає низький та й будуть проблеми з його якістю. Але знову ж, на цьому ринку ми конкуруватимемо з Європою.

РОЗДІЛ 6

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПСП «ЯВІР К» КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ.

Вимоги щодо безпеки під час обробітку ґрунту, сівби і догляду за посівами пшениці озимої.

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

2. Не дозволяється готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації.

3. Працівникам не дозволяється перебувати у зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів.

4. Під час руху агрегату не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок.

5. Завантаження сівалок і садильних машин насінням та добривами повинно бути механізованим.

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

6. Замінювати, очищати і регулювати 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 спускатись з машин під час їх руху.

8. Не дозволяється сівачам працювати на навісних сівалках.

Вимоги щодо безпеки під час збирання зернових культур.

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

2. Запасні ножі збиральних машин необхідно зберігати у дерев’яних чохлах на польовому стані.

3. Не дозволяється перебування працівників у кузові автомашини або тракторного причепа під час заповнення їх технологічним продуктом, а також під час транспортування продукту до місця складування.

4. Комбайни повинні бути забезпечені дерев’яними лопатами для проштовхування злежаного зерна у бункерах до вивантажувального шнека.

5. Збиральні машини повинні бути забезпечені міцними дерев’яними підкладками для встановлення домкрата.

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

7. Перед початком зернозбиральних робіт необхідно:

– на відведених ділянках влаштувати обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників;

– перевірити висоту провисання проводів повітряних ліній електропередач.

Фермерство майбутнього. Автор: Штучний інтелект

Як буде виглядати агросектор України у 2050 році після повоєнної відбудови, як вплинуть особливості кожного регіону на напрямки розвитку, що і як вирощуватимуть українські фермери через 2 десятиліття. Допоміг нам у прогнозах Chat GPT від OpenAI. Не з усіма прогнозами штучного інтелекту наша редакція згодна, але ми вирішили показати їх всі, щоб ви побачили, як уявляє наше майбутнє нейромережа та які стереотипи й дані про українські регіони використовуються нею для формування висновків.

Захід України. Аграрне господарство Заходу України у 2050 році після перемоги та міжнародної допомоги у відбудові може бути захопливим. Зважаючи на особливості клімату, населення та економіку регіону, існує потенціал розвитку сучасного та інноваційного аграрного сектору.



Використання сучасних технологій. У 2050 році сільськогосподарські підприємства на Заході будуть активно використовувати робототехніку, автоматизовані системи управління, дрони та інші сучасні засоби для збільшення ефективності та продуктивності. Застосування сільськогосподарських дронів дозволить проводити швидке моніторингове обстеження полів, контролювати стан рослин, оптимізувати використання ресурсів та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Системи розумного землеробства. Високотехнологічні системи розумного землеробства будуть широко використовуватись для моніторингу рослин, регулювання вологості, оптимального внесення добрив та засобів захисту рослин. Автоматизовані системи поливу та підживлення допоможуть оптимізувати використання водних ресурсів та покращити якість вирощуваних культур.

Розвиток високопродуктивних сортів рослин. Велика увага буде приділятись селекції та вирощуванню високопродуктивних сортів рослин, які будуть пристосовані до місцевих кліматичних умов та забезпечуватимуть високі врожаї при меншому використанні ресурсів.

Екологічне сільське господарство. У 2050 році сільськогосподарський сектор Західної України буде активно спрямований на екологічно чисте виробництво. Застосування органічного землеробства, використання природних методів боротьби зі шкідниками та хворобами, а також зменшення використання хімічних добрив та пестицидів будуть пріоритетними завданнями. Фермери

будуть стимульовані до використання екологічно чистих методів виробництва за допомогою фінансових пільг та сертифікаційних програм.

Розширення ринків збуту. Після перемоги та відновлення стабільності уряд зосередиться на розширенні експортних ринків. Запровадження нових торговельних угод, покращення якості продукції та вирощування унікальних сортів сільськогосподарських культур сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності українських товарів на світовому ринку. Крім того, сприятиме розвиток місцевих ринків та підтримка споживання української сільськогосподарської продукції внутрішніми споживачами.

Розвиток сільського туризму. У 2050 році сільськогосподарський сектор Заходу України може стати привабливим для розвитку сільського туризму. Мальовничі пейзажі, екологічно чисті продукти та органічні ферми створять унікальну можливість для відпочинку та спілкування з природою. Туристи зможуть брати участь у сільськогосподарських роботах, брати участь у вирощуванні та збиранні врожаю, вивчати традиції та культуру сільського життя.

Це сприятиме розвитку сільських територій, стимулюватиме розширення інфраструктури, готельних закладів та ресторанів, сприяючи підвищенню доходів сільського населення.

Інноваційні технології вирощування. У 2050 році сільськогосподарський сектор Заходу України може використовувати футуристичні технології, такі як вертикальне землеробство, гідропоніка та аеропоніка. Ці методи дозволять вирощувати рослини в контрольованих умовах, незалежно від сезону та клімату, забезпечуючи стабільний виробничий потік та максимальне використання обмеженого простору.



Зелена енергія. Використання відновлюваних джерел енергії стане однією з пріоритетних цілей у розвитку аграрного сектору.

Сонячна енергія, вітрова енергія та біогаз можуть забезпечувати енергетичні потреби сільськогосподарських підприємств та сприяти зменшенню викидів парникових газів.

Диверсифікація. Захід України має потенціал для різноманітного виробництва сільськогосподарської продукції. Відповідно до особливостей клімату та ґрунтів, можна розвивати вирощування зернових, овочів, фруктів, ягід, винограду, садово-паркових культур та інших рослин.



Південь України

На Півдні України аграрний сектор також матиме свої особливості. Оскільки ці регіони отримують багато тепла для сільськогосподарського виробництва, можна очікувати розвитку таких напрямків: Зрошування та ефективне використання водних ресурсів На Півдні велике значення матиме зрошування, особливо в умовах зміни клімату та недостатніх опадів. Застосування сучасних технологій, таких як крапельний полив, допоможе зберегти водні ресурси та забезпечити оптимальний рівень зрошення для різних культур.

Вирощування високорентабельних культур. З метою отримання максимального прибутку, сільськогосподарські підприємства на Півдні України можуть вирощувати культури, які вимагають багато сонячного світла і тепла. Це можуть бути соняшник, кукурудза, пшениця, соя, овочі, фрукти та інші культури, які будуть високодохідними та пристосованими до кліматичних умов регіону.

Агротехнології та механізація.

За врахуванням великої площі земель на Півдні України, широке використання агротехнологій та механізації є необхідним. Сучасні

сільськогосподарські машини та обладнання допоможуть збільшити продуктивність, знизити затрати та покращити якість виробництва.

Розвиток виноробства. Південь України має потенціал для розвитку виноробного сектору. Сприятливий клімат і ґрунти дозволять вирощування винограду високої якості. У 2050 році можна очікувати розширення виноробних підприємств, запровадження сучасних технологій виробництва вина та збільшення його виробництва для задоволення як внутрішнього, так і експортного попиту.

Розвиток овочівництва та садівництва. Кліматичні умови Півдня України також сприятимуть розвитку вирощування овочів та плодових культур. Застосування сучасних технологій, таких як тепличне вирощування, гідропоніка та вертикальне землеробство, дозволять отримувати високі врожаї протягом усього року.

Екологічна сільськогосподарська продукція. У 2050 році екологічно чиста сільськогосподарська продукція на Півдні України матиме важливе значення. Застосування органічного землеробства, використання природних методів захисту рослин та відсутність використання хімічних добрив та пестицидів сприятимуть отриманню якісних і екологічно безпечних продуктів.

Розвиток виробництва соняшнику. Південь України відомий своїм великим потенціалом у вирощуванні соняшнику. У 2050 році очікується збільшення вирощування соняшнику для отримання насіння та олії.

Схід України



Розмінування та відновлення. Велика увага буде приділятись розмінуванню територій та очищенню земель від замінування, боєприпасів або забруднень. Зусилля

будуть спрямовані на відновлення ґрунтів та природних ресурсів, що постраждали внаслідок війни.

Реструктуризація господарств. Багато зруйнованих або пошкоджених господарств будуть реструктуризовані та відновлені. Застосування сучасних технологій у вирощуванні культур та управлінні господарствами сприятиме підвищенню продуктивності та ефективності.

Екологічне виробництво. Забруднення та засмічення земель будуть зменшуватись шляхом впровадження екологічних методів землеробства та вирощування органічної продукції. Пріоритет буде надано збереженню ґрунтів та водних ресурсів, а також використанню екологічно безпечних добрив та методів боротьби зі шкідниками.

Розвиток зрошення. З використанням сучасних технологій зрошення та систем ефективного водокористування будуть відновлені та модернізовані зрошувальні системи. Це дозволить покращити урожайність та забезпечити стабільне виробництво сільськогосподарських культур навіть в умовах обмеженого доступу до водних ресурсів.

Диверсифікація вирощування. З метою зменшення ризиків залежності від однієї культури, агропідприємства на Сході України розширять асортимент вирощуваних культур. Розробка нових гібридів та сортів рослин, які будуть адаптовані до місцевих умов, дозволить отримувати стабільні врожаї навіть при несприятливих погодних умовах. Використання енергоефективних технологій Вирощування сільськогосподарських культур буде супроводжуватись впровадженням енергоефективних технологій. Застосування сонячних батарей, вітрових електростанцій та інших джерел відновлювальної енергії допоможе знизити витрати на енергію та негативний вплив на навколишнє середовище.

Розвиток агротуризму. Схід має потенціал для розвитку агротуризму, який поєднує сільськогосподарське виробництво з туристичною діяльністю. Господарства можуть розширити свою діяльність, пропонуючи туристам можливість взяти участь у сільськогосподарських роботах, ознайомитись з процесами вирощування продуктів та спробувати місцеві страви.

Розвиток технологічної інфраструктури

З метою покращення умов для розвитку аграрного сектору на Сході України, будуть вкладатись зусилля у розвиток технологічної інфраструктури: модернізацію елеваторів, створення спеціалізованих лабораторій для аналізу якості продукції.

Центр України. Прогноз для сільського господарства в центральній частині України до 2050 року, враховуючи особливості регіону, може включати наступні аспекти.



Фермерство у Центрі України. Використання сучасних технологій. Застосування сучасних систем зрошування, автоматизованих поливальних систем та дронів для моніторингу стану рослин, виявлення хвороб та шкідників, а також для оптимального розподілу ресурсів. Системи рециклінгу та утилізації. Розвиток систем рециклінгу та утилізації відходів сільськогосподарського виробництва. Це допоможе зменшити негативний вплив на довкілля та створити більш сталу систему використання ресурсів.

Розвиток екологічного землеробства. Застосування екологічно безпечних методів вирощування культур, органічного землеробства та зменшення використання хімічних добрив та пестицидів. Це сприятиме збереженню ґрунтів та водних ресурсів, а також покращенню якості продукції.

Розвиток агроекотуризму. Центральна Україна має багатий сільськогосподарський потенціал та природні красоти. Розвиток агроекотуризму дозволить залучити туристів, які зможуть відвідувати сільськогосподарські господарства, брати участь у роботі на полі, дегустувати місцеві страви та купувати екологічно вирощені продукти. Розвиток тепличних технологій.

Застосування тепличних технологій для вирощування овочів та плодових культур буде поширене в Центрі України. Тепличні комплекси з контрольованою атмосферою, автоматизовані системи регулювання клімату та зрошення дозволять збільшити виробництво та покращити якість продукції незалежно від сезону та погодних умов.

Освоєння нових технологій управління. Використання системи «сільського господарства 4.0» з використанням Інтернету речей (IoT), блокчейн-технологій та аналізу даних для ефективного управління господарствами, прогнозування врожаїв та раціонального використання ресурсів.

Північ України. Прогноз для сільського господарства в північній частині України до 2050 року, враховуючи особливості регіону, може включати наступні аспекти.

Застосування сучасних систем зрошення. Північ України має переважно помірний клімат з недостатніми опадами. Використання сучасних систем зрошування, таких як крапельний полив або мікрозрошування, допоможе забезпечити достатній рівень вологості для рослин, зменшити витрати води та підвищити врожайність.



Розширення асортименту культур, що адаптовані до помірного клімату. Враховуючи кліматичні умови, вирощування культур, які є відповідними для помірного клімату, може стати пріоритетом. Це можуть бути пшениця, ячмінь, картопля, капуста, ягоди, яблука та інші культури, які добре зростають у таких умовах.

Розвиток технологій обробітку ґрунту. Впровадження сучасних технологій обробітку ґрунту, таких як глибоке розпушування, мульчування та захист від ерозії, сприятиме збереженню родючості ґрунтів і підвищенню врожайності.

Зростання тваринництва. Північ має потенціал для розвитку тваринництва, зокрема вирощування худоби, птиці та свиней. Модернізація ферм, використання сучасних технологій годівлі та утримання тварин дозволять збільшити виробництво м'яса, молока та інших тваринних продуктів.

Створення кооперацій та об'єднань фермерів. Фермерські кооперації та об'єднання дозволять фермерам об'єднувати свої ресурси, спільно закуповувати обладнання, впроваджувати нові технології та забезпечувати великі обсяги продукції для ринку. Розвиток екологічного туризму. Використання потенціалу пейзажів та природних ресурсів Півночі України для розвитку екологічного туризму. Створення агротуристичних комплексів, фермерських ринків та екоферм, де відвідувачі зможуть дізнатися про процеси сільського господарства та спробувати місцеві продукти.

Футуристична аграрна Україна 2050. Також бонусом ми попросили штучний інтелект зробити більш футуристичний прогноз для агросектору України до 2050 року, який може бути реалізований за умови максимального впровадження сучасних технологій. Ось що ми отримали в результаті.

Вертикальне землеробство. Стіни будівель будуть перетворені на вертикальні



сільськогосподарські ферми. Використання штучного освітлення, гідропоніки та штучного інтелекту дозволить вирощувати великі обсяги різних культур у зручних умовах всередині цих будівель.

Нанотехнології та робототехніка. Мікроскопічні роботи та нанодатчики будуть використовуватись для оптимізації вирощування рослин. Вони забезпечуватимуть постійний моніторинг рослин, контролюватимуть рівень вологості, розпилюватимуть добрива та пестициди точно в необхідний момент, щоб забезпечити найкращі умови росту.

Гідропоніка та аеропоніка в космосі. Україна може бути піонером розробки аграрних систем у космосі. Використання гідропоніки та аеропоніки на космічних станціях та місячних базах дозволить забезпечувати астронавтів свіжими овочами та фруктами у довгих місіях. Технології, розроблені для космічного землеробства, також знайдуть застосування на Землі.

Генетичне редагування рослин. Розширення використання генетичного редагування дозволить створювати рослини, які будуть відповідати конкретним потребам. Можливості для створення рослин з покращеними врожайністю, стійкістю до шкідників та хвороб, адаптованих до низького рівня вологості та інших факторів середовища.

Вирощування штучного м'яса. За допомогою тканинної інженерії та клітинних культур може розвиватись вирощування штучного м'яса без необхідності у традиційному тваринництві. Це дозволить зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, зберегти ресурси та забезпечити стабільне постачання білка в майбутньому.

Використання дронів та автономних транспортних засобів. Дрони та автономні транспортні засоби будуть використовуватись для моніторингу полів, розпилення добрив та пестицидів, а також для доставляння сільськогосподарських продуктів. Це знизить витрати праці та часу, сприятиме оптимальному використанню ресурсів та покращить продуктивність.

Використання штучного інтелекту та аналітики даних. Це допоможе визначати оптимальні умови вирощування культур, прогнозувати ризики та розв'язувати проблеми, пов'язані зі зрошуванням, шкідниками та хворобами рослин. Великі обсяги даних будуть аналізуватись для прийняття найкращих рішень та покращення ефективності виробництва.



Ці футуристичні технології та підходи до аграрного сектору у 2050 році можуть принести значні зрушення в сільське господарство. Вони дозволять забезпечити стабільне виробництво харчових продуктів, оптимізувати використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі теоретично узагальнено нове вирішення завдання щодо підвищення продуктивності та структури зерна пшениці озимої сортів Летанівка і Іліас шляхом удосконалення заходу вирощування, зокрема – встановлення оптимальної норми висіву для середньостиглих сортів пшениці озимої для умов південної частини Правобережного Лісостепу. Дослідження свідчать про неоднакову реакцію сортів на різні норми висіву, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Вищі показники польової схожості були за сівби пшениці озимої у другій декаді вересня при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 87,2, у сорту Іліас– 86,3%.

2. Вищі дані показники були при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 93,2, у сорту Іліас– 92,4% збільшення норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зниження зимостійкості рослин пшениці озимої. Між польовою схожістю насіння і зимостійкістю рослин пшениці озимої існує прямий зв'язок сильної дії, що підтверджується результатами кореляційного аналізу (r = 0,98).

3. Вищий коефіцієнт продуктивного кущення був у сорту Летанівка при нормі висіву 3,0 млн шт./га і становив – 2,2, у Іліас– 2,1.

4. Норми висіву насіння пшениці озимої мали значний вплив на формування висоти рослин. Так, в середньому показники висоти рослин були на рівні у сорту Летанівка – від 89 до 94, у сорту Іліас– від 99 до 103 см.

Вищі показники висоти рослин пшениці озимої були при нормі висіву – 5,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 94, у сорту Іліас– 103 см. Збільшення норми висіву насіння пшениці озимої від 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло зростанню висоти рослин.

5. Вищі показники густоти рослин на час припинення осінньої вегетації були за сівби пшениці озимої у другій декаді вересня при нормі висіву 6,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 493, у сорту Іліас– 490 шт./м2.

Вищі показники густоти рослин на час збирання були при нормі висіву 5,0 млн шт./га і становили у сорту Летанівка – 300, у сорту Іліас– 289 шт./м2. Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло зростанню густоти рослин на час збирання, проте подальше збільшення норми висіву з 5,0 до 6,0 млн шт./га призводило до зниження даного показника.

6. В середньому за рік досліджень густота продуктивних стебел формувалась в межах у сорту Летанівка – 434 – 489, у сорту Іліас– 384 – 443 шт./м2. Так, густота продуктивних стебел на час збирання при нормі висіву 3,0 млн шт./га у сорту Летанівка становила – 453, у сорту Іліас– 412 шт./м2.

7. Істотно вищу врожайність пшениці озимої сортів Летанівка і Іліас одержано за сівби в другій декаді вересня при нормі висіву 5,0 млн шт./га, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (НІР095 0,34).

8. Маса зерна з одного колоса залежала від норми висіву насіння пшениці озимої. Так, в середньому маса зерна з одного колоса була у сорту Летанівка на рівні 1,35 – 1,39, у сорту Іліас– 1,31 – 1,36 г.

9. Вища економічна ефективність була у пшениці озимої сорту Летанівка при нормі висіву 5,0 млн шт./га, за сівби в другій декаді вересня при цьому отримано вищий рівень врожайності – 6,72 т/га, з прибутком, що становив — 10080 грн і рівнем рентабельності – 174,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reproduktyvne zdorov'ya natsiyi: Postanova KMU «Pro zatverdzhennya Derzhavnoyi prohramy» vid 27.12.2006 № 1849/Ofitsiynyy visnyk Ukrayiny. 2007; 1:129-156.

2. Spirichev VB, Shatnyuk LN, Pozdnyakovskiy VM. Obohashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami: nauchnye podkhody i prakticheskie resheniya. Pishchevaya promyshlennost`. 2003;3:10-17.

3. Pro skhvalennya proektu Kontseptsiyi Derzhavnoyi naukovo-tekhnichnoyi prohramy «Biofortyfikatsiya ta funktsional´ni produkty na osnovi roslynnoyi syrovyny na 2022 - 2016 roky»: Postanova NAN Ukrayiny vid 08.06.2011 № 189. URL:http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS17448.html. (data zvernennya 20.10.2018).

4. Ficco DBM, et al. Genetic variability in anthocyanin composition and nutritional properties of blue, purple, and red bread (Triticum aestivum L.) And durum (Triticum turgidum L. Ssp. Turgidum convar. Durum) wheats. J. Agric. Food Chem. 2014; 62(34):8686-8695. DOI 10.1021/jf5003683,

5. Polonskiy VI, Loskutov IH, Sumina AV. Selektsiya na soderzhanie antioksidantov v zerne kak perspektivnoe napravlenie dlya polucheniya produktov zdorovoho pitaniya. Vavilovskiy zhurnal henetiki i selektsii. 2018; 22 (3):343-352. Doi.org/10.18699/VJ18.370

6. Khlestkina EK et al. Marker-kontroliruemoe poluchenie i proizvodstvo form pshenitsy s povyshennym urovnem bioflavonoidov: otsenka produktsii dlya obosnovaniya znachimosti napravleniya. Vavilovskiy zhurnal henetiki i selektsii. 2017; 21(5):545-553. Doi.org/10.18699/VJ17.25-o

7. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn, prydatnykh dlya poshyrennya v Ukrayini na 2018 rik/Ministerstvo ahrarnoyi polityky ta prodovol´stva Ukrayiny. K; 2018.

8. Dong YJ, et al.Genomic regions associated with the degree of red coloration in pericarp of rice (Oryza sativa L.). J. Cereal Sci. 2008;48(2):556-560. DOI 10.1016/j.jcs.2007.11.011.

9. Chen XQ et al. Anti-oxidative analysis, and identification and quantification of anthocyanin pigments in different coloured rice. Food Chem. 2022; 135(4):2783-2788. DOI 10.1016/j. Foodchem.2022.06.098.

10. Maeda H et al. Genetic dissection of black grain rice by the development of a near isogenic line. Breed Sci. 2014; 64(2):134-141. DOI 10.1270/jsbbs.64.134.

11. Ahuja U, et al. Red rices – past, present, and future. Asian Agri. Hist. 2007;11:291-304.

12. Bordiga M et al. Phenolics characterization and antioxidant activity of six different pigmented Oryza sativa L. Cultivars grown in Piedmont (Italy). Food Res. Int. 2014; 65(Part B):282-290. DOI 10.1016/j.foodres.2014.03.007.

13. Cho YH et al. Evaluating Korean rice genotypes and landraces for octacosanol contents and antioxidant activityю Natural product research. 2017;31(23):2778-2782. DOI:10.1080/14786419.2017.1292271.

14. Goncharova YUK et al. Chernozernyy i krasnozernyy ris – super-pishcha 21 veka. Pishcha. Ekologiya. Kachestvo. 2017:163-165.

15. Zelenskiy GL. Et al. Rossiyskiye krasnozernyye sorta risa, sozdannyye dlya lechebnogo pitaniya. Agrosnabforum. 2017; 6:58-63.

16. Pereira-Caro G et al. Phytochemical profiles of black, red, brown, and white rice from the Camargue region of France. Journal of agricultural and food chemistry. 2023;61(33):7976-7986. DOI: 10.1021/jf401937b

17. Hryaznov AA Muka iz zerna pihmentirovannoho sorta yachmenya kak komponent konditerskikh izdeliy. Ahroprodovol`stvennaya politika Rossii. 2015;1(5):51-54.

18. Abdel-Aal ESM, Hucl P. Composition and stability of anthocyanins in blue-grained wheat. Journal of Agricultural and food Chemistry. 2003; 51(8):2174-2180.

19. Li W et al. Protein characteristics of Chinese black-grained wheat. Food chemistry. 2006;98(3):463-472.

20. Li W, Beta T. Flour and bread from black-, purple-, and blue-colored wheats. Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. 2011: 59-67. Doi.org/10.1016/B978-0-12-380886-8.10006-6

21. Li W et al. Free radical scavenging properties and phenolic content of Chinese black-grained wheat. Journal of agricultural and food chemistry. 2005; 53 (22):8533-8536.

22. Toporash IG, Zhigunov DA, Aksel'rud DV. Issledovaniye tekhnologicheskikh svoystv sovremennykh sortov pshenitsy Ukrainy I. Fizicheskiye i biokhimicheskiye pokazateli kachestva zerna. Zernoví produkti í kombíkormi. 2022; 2:30-35. Doi.org/10.15673/2313-478x.58/2015.46008.

23. Rybalka OI, Polishchuk SS. Novi sorty zernovykh kul´tur dlya stvorennya produktiv zdorovoho (funktsional´noho) kharchuvannya. Zbirnyk naukovykh prats´ Selektsiyno-henetychnoho instytutu-Natsional´noho tsentru nasinneznavstva ta sortovyvchennya. 2023; 22:13-26.

24. Li Y et al. Total phenolic, flavonoid content, and antioxidant activity of flour, noodles, and steamed bread made from different colored wheat grains by three milling methods. The Crop Journal. 2015;3(4):328-334. Doi: 10.1016/j.cj.2015.04.004

25. D. Zhygunov, V. Kovalova, M. Kovalov, A. Donets, Development of technological solutions for flour production with specified quality parameters , Food Science and Technology: Том 12 № 3 (2018)

26. N. KHORENGHY, A. LAPINSKA, INTEGRATED PROCESSING TECHNOLOGY OF WASTES FROM CEREAL PRODUCTION , Grain Products and Mixed Fodder’s: Том 18 № 4 (2018): Зернові продукти і комбікорми

27. D. ZHYGYNOV, V. KOVALOVA, A. DRAGOMYR, H. ZHYHUNOVA, K. ZHANABAYEVA, ANALYSIS OF THE QUALITY OF FLOUR FROM DIFFERENT SYSTEMS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF A FLOUR MILL , Grain Products and Mixed Fodder’s: Том 19 № 1 (2019): Зернові продукти і комбікорми

28. D. Zhygunov, D. Marchenkov, T. Lebedenko, КОРИГУВАННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ: СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ, ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ , Food Science and Technology: Том 13 № 2 (2019)

29. D. Zhygunov, O. Voloshenko, N. Khorenzhy, D. Marchenkov, A. Batashchuk, RATIONALE OF TECHNOLOGY FOR THE COMMON AND HULLED WHEAT PROCESSING INTO WHOLE GRAIN FLOUR , Grain Products and Mixed Fodder's: Том 19 № 4 (2019): Зернові продукти і комбікорми

30. D. Zhygunov, Y. Barkovska, Y. Yehorshyn, H. Zhyhunova, K. Barikian, ПШЕНИЧНО-СПЕЛЬТОВЕ БОРОШНО ТИП 600 ІЗ ПОЛІПШЕНИМИ ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ , Food Science and Technology: Том 14 № 1 (2020)

31. D. Zhygunov, I. Toporash, Y. Barkovska, Y. Yehorshyn, ПОРІВНЯННЯ ХАРАКТЕРИСТИК БОРОШНА З РІЗНИХ ТИПІВ ЗВИЧАЙНОЇ ПШЕНИЦІ ТА СПЕЛЬТИ НА АЛЬВЕОГРАФІ , Grain Products and Mixed Fodder's: Том 20 № 1 (2020): Зернові продукти і комбікорми

32. D. Zhygunov, N. Khorenghy, O. Voloshenko, H. Zhyhunova, D. Marchenkov, ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНЕ БОРОШНО , Food Science and Technology: Том 14 № 3 (2020)

33. S. Mykolenko, D. Zhygunov, T. Rudenko, ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ АМАРАНТОВОГО БОРОШНА ЯК СКЛАДОВОЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА , Food Science and Technology: Том 14 № 4 (2020)

34. G. Stankevich, N. Valentiuk, L. Ovsiannykova, D. Zhygunov, ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА АМАРАНТУ В ПРОЦЕСІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ , Food Science and Technology: Том 15 № 1 (2021)

35. N. Khorenghy, D. Zhygunov, O. Voloshenko, Y. Barkovska, РЕГУЛЮВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТОПЛЯНИХ ПРОДУКТІВ , Grain Products and Mixed Fodder's: Том 21 № 3 (2021): Зернові продукти і комбікорми

36. D. Marchenkov, N. Khorenzhy, O. Voloshenko, D. Zhygunov, O. Marenchenko, O. Zhurenko, ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА , Food Science and Technology: Том 15 № 4 (2021)

37. D. Zhygunov, S. Sots, Y. Barkovska, Jiguo Liu, Fengcheng Wang, Xinxin Liu, Zhibing Wang, Xiyan Li, ПОРІВНЯННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ПШЕНИЦІ , Food Science and Technology: Том 16 № 1 (2022)

38. I. Toporash, M. Chervonis, O. Voloshenko, ПРОБЛЕМА ОЦІНКИ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ З ГЕНЕТИЧНО РІЗНИМИ АЛЕЛЯМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ , Grain Products and Mixed Fodder's: Том 22 № 4 (2022): Зернові продукти і комбікорми

39. D. Zhygunov, S. Sots, H. Zhyhunova, Jiguo Liu, Fengcheng Wang, Xinxin Liu, Zhibing Wang, Xiyan Li, ФОРМУВАННЯ ВОДОПОГЛИНАННЯ БОРОШНА НА МЛИНАХ РІЗНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ , Grain Products and Mixed Fodder's: Том 23 № 1 (2023): Зернові продукти і комбікорми

40. Prasad, G. Et al. (2018). Impact of Temperature and Solar Radiation on Wheat Crop for Varanasi Region of Uttar Pradesh. Vayumandal, Indian Meteorological Society, 44(2).↑Наукова публікація

41. Kunkulberga, D., Linina, A., Ruza, A. (2019, May). Effect of nitrogen fertilization on protein content and rheological properties of winter wheat wholemeal. Foodbalt 2019. Https://doi.org/10.22616/foodbalt.2019.026.↑Наукова публікація

42. Irrigation Scheduling for Spring Wheat in Southern Alberta. (2011, March). Alberta Agriculture and Forestry.↑Онлайн ресурс

Wheat. Crop Information. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).↑

43. The economic impact of unmanned aircraft sys-tems integration in the United States /https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AUVSI/958c920a-7f9b-4ad2-9807

f9a4e95d1ef1/UploadedImages/New_Economic%20Report%202023%20Full.pdf

Defense and Consumer Drone Makers Set Their Line of Sight on the Commercial sUAS Market as Growth Soars. 16.09.2016/https://www.abiresearch.com/press/defense-and-consumer-drone-makers-set-their-line-s

44. Agricultural Drones The Best of 2016 – Detailed Information /http://www.dronethusiast.com/agricultural-drones/ Flying High – How a French farming cooperative used drones to boost its members' crop yields /https://www.sensefly.com/fileadmin/user_upload/sensefly/user-cases/2016/senseFly_AIRINOV_Ocealia_Case_Study.*pdf*

ДОДАТКИ

SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE AND INNOVATION OF MODERN WORLD



PROCEEDINGS OF VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE MARCH 23-25, 2023

LONDON 2023

SCIENCE AND INNOVATION OF MODERN WORLD

Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference

London, United Kingdom

23-25 March 2023

London, United Kingdom

2023

UDC 001.1

The 7th International scientific and practical conference "Science and innovation of modern world" (March 23-25, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 779 p.

ISBN 978-92-9472-194-5

The recommended citation for this publication is:
Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and innovation of modern world. Proceedings of the 7th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2023. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/vii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-23-25-03-2023-london-velikobritaniya-arhiv/.

Editor
Komarytskyy M.L.
Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring coutries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: london@sci-conf.com.ua

homepage: *https://sci-conf.com.ua*

©2023 Scientific Publishing Center "Sci-conf.com.ua" ®
©2023 Cognum Publishing House ®
©2023 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Tretiakova S., Krysachenko Ye., Labai D., Rusalovskyi T., Fedorov B.*** 15
SMART TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL MANAGEMENT
2. ***Карпенко О. В.*** 19
УМОВИ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСА ПЕРЕПЕЛІВ ДЛЯ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ ТИПОВИХ ДЛЯ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

VETERINARY SCIENCES

3. ***Bogatko N., Mazur T., Bukalova N., Prylipko T., Bogatko A., Andriichuk A., Sliusarenko S.*** 26
SANITARY AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF THE MEAT OF ANIMALS FOR SLAUGHTER DURING PRODUCTION AND HANDLING
4. ***Голубенко О. О.*** 32
АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ ЗА 2021 – 2023 РІК

BIOLOGICAL SCIENCES

5. ***Fishchuk O.*** 39
PHYLOGENY OF THE AMARYLLIDACEAE J. ST.-HIL.
6. ***Богацький О. В., Поліщук В. Ю.*** 43
ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ ШЛЯХОМ

MEDICAL SCIENCES

7. ***Khukhlina O. S., Mandryk O. Ye., Marko V. V., Molyn L. R.*** 47
THE INFLUENCE OF NUTRITIONAL STATUS ON THE METABOLISM AND FUNCTION OF IMMUNE CELLS
8. ***Kurochka V., Kirieieva I.*** 55
POSTOPERATIVE SCAR ENDOMETRIOSIS: A CASE REPORT
9. ***Todoriko V. P., Tsysar Yu. V.*** 62
CERVICAL CANCER DIAGNOSIS AND SCREENING (LITERATURE REVIEW)
10. ***Volik O. D., Tsysar Yu. V.*** 68
RELEVANCE OF THE APPLICATION OF PHYSICAL EXERCISES IN POSTPARTUM REHABILITATION
11. ***Voronenko O. S., Pavliuk K. S., Haidenko V. E., Krasnopolska K. O.*** 77
PARATHYROID CANCER: ETIOLOGY, SIGNS AND SYMPTOMS, DIAGNOSIS, TREATMENT
12. ***В'юн Т. І., Сорокіна А. В., Степаненко Ю. О.*** 85
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОРЕКЦІЇ ДИСЛІПІДЕМІЇ У ПАЦІЄНТІВ З СЕРЦЕВО-СУДИННОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

AGRICULTURAL SCIENCES

SMART TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL MANAGEMENT

Tretiakova Svitlana,
Candidate of Science, Associate Professor
Krysachenko Yevhenii,
Labai Dmytro
Rusalovskyi Taras
Fedorov Bohdan,
studentu
Uman National University of Horticulture

Innovative technologies are actively implementing in all spheres of human activity. In addition, the agricultural industry was no exception. Every year, more and more high-tech units equipped with GPS navigation and a telematics system enter the fields. Automatic devices now perform processes that used to require a large amount of labor. What are smart technologies?

The term SMART is an acronym (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time bound) and primarily refers to the correct setting of goals and the search for the optimal way to achieve them. It is in the sense that this term is use ding in the context of management.

As for technologies, the IT sphere, here the word "smart" is tokening as a direct translation from the English language and means "intelligent". In agriculture, both sides of SMART are used, and even more:

For collecting and analyzing information (GNSS, GIS, RS, Web, Big Data, Yield monitoring, Soil-test, etc.).

For management and decision-making (Crop-, Land-, Livestock-management).

To implement the decisions made (Variable Rate Technology).

Smart technologies work primarily with the information environment. Their

main task is data collection and analysis, monitoring of various processes. In the agro-industrial complex, the range of application of such solutions is quite wide. With the help of smart technologies, they monitor the operation of large-sized equipment, control soil cultivation, planting and harvesting, and fertilizer application. Next, we will consider the main innovations that are already being used in our agricultural sector. What smart technologies have already been integrated into the agricultural sector?

Over the past 4 years, the development of smart technologies has significantly accelerated. Many projects are already successfully used in the work of Ukrainian farms. First, these are systems of complex management of equipment. The most popular are the following.

System accounting of fuel. Many companies experience losses that are associated with inappropriate fuel consumption, machine downtime or banal theft of PMM. The latter, by the way, occurs most often. In this regard, systems are now being actively installed that record fuel consumption at the hardware and software level, with a maximum error of 1%. However, it is worth noting that they are configuring individually, depending on the calibration of the sensors and other parameters.

Accounting of completed works. Monitoring the quality of work performed is a critically important task in agricultural business. According to research, in most cases, problem areas in the fields arise due to the human factor. The reasons can be different, including exceeding the speed limit, violation of technical regulations by the operator, and much more. Installation of the control system consists of several steps. First, the equipment itself is equipped, then maps are entering into the software and work plans of the units are creating. With the help of such a program, the dispatcher can keep records, control the speed of operations and monitor violations. You can learn about how to systematically implement such projects from our article "What is project management: how is it carried out and what does it include? »

Precision farming. This system can significantly increase productivity and save resources. However, its implementation takes time, everything happens in stages.

First, machinery and equipment are being prepared. Analytical data are then forming; they need to build task maps. The final step is the selection of software and qualified specialists (or training of existing employees). All machines are equipped with GPS trackers, and combines are equipped with sensors for yield, humidity, and an on-board computer. Maps are compiled using satellite monitoring.

New ideas and smart technologies that are just beginning to be implementing in the agricultural sphere or are at the stage of development.

Forums of IT technologies in the agro-industrial sector are helping annually in Ukraine. During them, various companies and simply individual developers demonstrate their innovative technologies both in ready form and at the project level. Recently, the following ideas were able to arouse interest:

• AERO. It is a system capable of detecting pests. This is done thanks to digital aerial photography in the ultraviolet range using a drone. In this way, it is possible to determine the main places of clusters of pests and treat them point by point;

• CropCare. In fact, this is a huge database of various means for pest control, which is constantly updated. The farmer needs to enter his crops and GPS data of the fields into it, after which the optimal drugs will be selecting;

• AgroGuard. A system of guard posts equipped with infrared sensors. In the event of a violation of the boundaries of the site or in the event of any other event, the owner promptly receives a message on the phone;

• DrT-Tech. Allows systematization of all data collected from sensors and from the fields into one convenient structure. To view them, you can use the corresponding program on a smartphone;

• HerdGrow. This development refers to the livestock business. In Ukraine, it has its own characteristics, which you can learn about from our article "Animal husbandry as a business and branch of agriculture". The essence of this program is to automatically selecting a ration for cows, based on data from their passports.

• Fractal. The first smart technology from this list, which has already been used by several Ukrainian agricultural companies. Fractal is a designer of smart processes. With its help, it is possible to maximally automate the work processes of the agro-

industrial complex, for example, accounting for working hours or regulation of certain mechanisms. The program is able to combine all devices into a single network (or into several networks if necessary). This network is local, that is, the lack of Internet (which often happens in fields far outside the city) is not an obstacle. Connecting to it is necessary only in order to transfer data to a smartphone. Nevertheless, what is necessary for the functioning of the system is the power supply, it must be uninterrupted; AgromaxEffect. It is a program that simulates the future harvest, based on the culture and characteristics of the site. It can be useful not only to farmers, but also to insurance companies and banks for risk assessment; Koleso. An online marketplace where farmers can rent out their idle equipment. Moreover, other farmers who need such equipment - rent it; Trading bot. A program for finding the best offers on products of interest to the company. The Zaporizhzhia plant «Hlibodar» has already tested it. With its help, grain and sugar were purchased. The use of this program will allow you to get rid of long paperwork and optimize the work of the procurement department. Many of these technologies are under development or testing. The promotion of innovation largely depends on investment from interested customers. Thanks to such startup sites as AgroHub and Radar Tech, the promotion of new projects has accelerated significantly recently. As for the developers themselves, the field of IT is now increasingly integrated into agriculture. If you have the appropriate skills and want to succeed in the agricultural sector, the "Agrokebety" educational program will help you get the proper education. See entry conditions for details.

Conclusions The introduction of smart technologies in the agro-industrial complex is taking place gradually. After all, it takes time for farmers to be convinced of their benefits. Currently, large companies mainly make investments. However, soon such innovations will become more accessible and spread to medium and small businesses.