

+МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201– «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри рослинництва  
доктор с.-г. наук, проф. Циліурік О.І.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**Особливості використання регуляторів росту при вирощуванні ячменю  
озимого в умовах ТОВ «Агрополімердеталь» Солонянського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ Ю.В. Заярний  
(підпис)

Керівник дипломної роботи:  
доцент \_\_\_\_\_ М.В. Котченко  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько  
(підпис)

з охорони праці  
старший викладач \_\_\_\_\_ С.П. Дмитрюк  
(підпис)

**м. Дніпро – 2020**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра – Рослинництва

ОС «Магістр» Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Затверджую»:

Зав. кафедрою рослинництва  
професор О.І. Циліорик

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

### ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

1. *Тема роботи:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. *Термін здачі студентом закінченої роботи:* \_\_\_\_\_

3. *Вихідні дані до роботи:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. *Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. *Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2.	Охорона праці		

**7. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми		
2.	Умови проведення досліджень		
3.	Експериментальна частина		
4.	Економічний аналіз		
5.	Охорона праці в господарстві		
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Студент дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ.....</b>	<b>5</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>11</b>
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>20</b>
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>31</b>
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>36</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>45</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>49</b>
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>61</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>64</b>

## РЕФЕРАТ

Ячмінь є однією з найбільш прибутковіших сільськогосподарських культур України, широко культивується на півдні, одна з основних зернових культур в Україні. Зерно ячменю є основною сировиною для солодової промисловості. Він є однією з основних зернофуражних культур. Враховуючи специфіку кліматичних умов та особливості нових сортів ячменю озимого, що по-різному реагують на окремі елементи технології, при їх вирощуванні, необхідно встановити оптимальні рівні технологічних заходів, які забезпечують отримання гарантованого врожаю. Одним із таких технологічних заходів є використання регуляторів росту рослин.

**Мета проведення досліджень** полягає у дослідженні процесів формування продуктивності та якості зерна ячменю озимого під впливом регуляторів росту, шляхом удосконалення технології її вирощування із залученням економічно вигідних та екологічно безпечних елементів технології.

**Об'єкт досліджень:** процеси росту і розвитку рослин та формування продуктивності та якості насіння ячменю озимого залежно від застосування регуляторів росту.

**Предмет дослідження:** елементи технологій вирощування ячменю озимого, умови та фактори, що впливають на урожайність.

**В результаті проведення досліджень** було визначено за яких регуляторів росту зерно ячменю озимого формувало високий врожай, якість та продуктивність.

**Ключові слова:** ячмінь озимий, регулятори росту, технологія вирощування, урожайність, безпека, економічна ефективність.

## ВСТУП

Ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову й технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є насамперед однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною. Зерно ячменю, в якому міститься у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон. Важливо, що білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Тому при збільшенні в кормовому раціоні ячмінної дерті або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання. Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками (1ц якої прирівнюється до 36 корм, од.), і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і сіно у сумішах з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250 — 300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного великозерного дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9 — 11 % білка, 82 — 85 % крохмалю. У крайніх північних і гірських районах СНД із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного або житнього борошна при випіканні хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить мало-об'ємним, слабкопористим, швидко черствіє. Зерно ячменю використовують для виробництва пива. Найбільш цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40 - 45 г), яке має понижену плівчастість (8— 10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63 - 65 %) і понижений — білка (не більше 9-10 %). За даними деяких дослідників, має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Якщо в ньому багато сірки, то він не

впливає негативно на якість пива, а при малому вмісті в зерні білка (7-8 %) пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість.

Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

Ячмінь за обсягом виробництва зерна посідає четверте місце в світі після пшениці, кукурудзи та рису. Виробництво його зосереджено в трьох регіонах: країнах СНД, країнах ЄС та Північній Америці. Головними експортерами ячменю є Австралія, Канада, Туреччина і США. Серед найбільших споживачів ячменю є й Україна. Тому не випадково він фактично вважається у нас другою зерною культурою. Площа посіву ячменю (озимого і ярого), за розрахунками вчених, повинна бути 3,5 млн га; при врожаї 37,9 ц/га валовий збір становитиме 13,3 млн т сухого очищеного зерна. Переваги ячменю перед іншими зерновими культурами полягають у тому, що він може формувати високий врожай за рахунок вологи, нагромадженої у верхніх шарах ґрунту в осінньо-зимовий період, а прирости врожаю зерна цієї культури від внесення добрив вищі, ніж інших зернових культур.

**Актуальність теми.** Основною проблемою в сільському господарстві України є прискорене і стале нарощування виробництва зерна. Досвід роботи багатьох господарств свідчить про великі резерви підвищення врожайності й збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Вирішальними умовами для цього є підвищення сталості зернового господарства на основі вдосконалення структури посівних площ, зростання врожайності сільськогосподарських культур, ефективного використання добрив, максимального розширення посівів на меліорованих і зрошуваних землях та в районах достатнього зволоження, впровадження у виробництво високоврожайних сортів, гібридів та інтенсивних ресурсозаощаджувальних технологій. Проте сучасні інтенсивні технології досягли критичних меж у таких напрямках: екологічному - забруднення природного середовища, продукції і придушення механізмів саморегуляції; енергетичному - надмірний ріст затрат

непоновлюваної енергії на кожну додаткову одиницю продукції; продукційному (урожайному) - подальше збільшення доз азотних добрив, пестицидів тощо приводить до пригнічення росту культурних рослин і ґрунтових організмів, знижує стійкість агрофітоценозів до стресів, для деяких культур досягнуто максимуму урожайності. Ці протиріччя переважно техногенної інтенсифікації рослинництва особливо гостро проявились в останні 15-20 років. Перехід до сівозмін з короткою ротацією і навіть монокультури, висівання генетичне однорідних сортів і гібридів, застосування високих доз добрив і пестицидів, переуцільнення ґрунтів тощо, спричинили забруднення природного середовища токсичними речовинами, збільшили вітрову і водну ерозію ґрунтів, значно зменшили видове розмаїття корисної фауни і флори. При інтенсивних технологіях різко зростає ймовірність масового ураження посівів хворобами і шкідниками, виникає реальна небезпека для здоров'я людини, йде деградація природного середовища. Основне протиріччя сучасного рослинництва обумовлено одностороннім підходом до його інтенсифікації. Рослини, що використовують необмежені і екологічно безпечні ресурси сонячної енергії при сучасних інтенсивних технологіях виявились енергомарнотратними, вимагаючи всезростаючих затрат непоновлювальної енергії для одержання кожної додаткової одиниці продукції. Аграрне виробництво стало основним забруднювачем природного середовища, виникли проблеми з чистотою вирощеної продукції. Тому останнім часом значна увага приділяється біологічним технологіям, що передбачають екологізацію і біологізацію інтенсифікаційних процесів.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дипломна робота виконувалася згідно з планом наукових досліджень кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету за темою «Науково обґрунтувати і вдосконалити технології



вирощування зернових, зернобобових та олійних культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0115u000713).

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи – встановити особливості формування врожайності зерна ячменю озимого залежно від застосування регуляторів росту рослин.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- дослідити біометричні показники ячменю озимого при використанні різних регуляторів росту рослин;
- визначити вплив регуляторів росту рослин на врожайність ячменю озимого;
- оцінити економічну ефективність вирощування ячменю озимого.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю ячменю озимого залежно від регуляторів росту рослин, біологічних особливостей культури.

*Предмет дослідження* – рослини ячменю озимого, регулятори росту рослин, економічна ефективність вирощування культури.

**Методи дослідження:** польовий – визначення врожайності, обліки та виміри, статистичний – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень; лабораторний – для визначення структури врожаю рослин; математично-статистичний – для оцінювання достовірності результатів досліджень, розрахунково-порівняльний – оцінювання економічної ефективності удосконаленої технології вирощування ячменю озимого.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше в умовах північної підзони Степу України для даного господарства обґрунтовано оптимальні параметри застосування регуляторів росту рослин під ячмінь озимий.

Удосконалено технологію вирощування ячменю озимого. Визначено економічну ефективність вирощування ячменю озимого.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблені і впроваджені у виробництво ефективні елементи технології вирощування

ячменю озимого, які забезпечують стабільну врожайність даної культури. Результати досліджень пройшли виробничу перевірку в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрополімердеталь» Солонянського району Дніпропетровської області на площі 110 га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором розроблено програму досліджень та здійснено її виконання, проведено аналіз наукових джерел і отриманих результатів досліджень, опрацьовано експериментальні дані, зроблено висновки і рекомендації виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення й результати досліджень доповідалися на науково-практичній конференції агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету (2020 р.).

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 64 сторінках комп'ютерного тексту, містить 17 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 30 джерел.

## РОЗДІЛ 1.

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ячмінь за обсягом виробництва зерна посідає четверте місце в світі після пшениці, кукурудзи та рису. Виробництво його зосереджено в трьох регіонах: країнах СНД, країнах ЄС та Північній Америці. Головними експортерами ячменю є Австралія, Канада, Туреччина і США. Серед найбільших споживачів ячменю є й Україна. Тому не випадково він фактично вважається у нас другою зерною культурою. Площа посіву ячменю (озимого і ярого), за розрахунками вчених, повинна бути 3,5 млн га; при врожаї 37,9 ц/га валовий збір становитиме 13,3 млн т сухого очищеного зерна. Переваги ячменю перед іншими зерновими культурами полягають у тому, що він може формувати високий врожай за рахунок вологи, нагромадженої у верхніх шарах ґрунту в осінньо-зимовий період, а прирости врожаю зерна цієї культури від внесення добрив вищі, ніж інших зернових культур [1,5, 13]. Ячмінь характеризується середньою стійкістю проти посухи, проте відрізняється високою стійкістю проти суховіїв, порівняно з пшеницею -скоростигліший. Серед зернових культур він найбільш солестійкий. Ярий ячмінь має менш розвинену, ніж інші зернові культури, кореневу систему. Період інтенсивного споживання поживних речовин у ярого ячменю короткий. Тому його необхідно розміщувати після попередників, які залишають у ґрунті достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і забезпечують рослини елементами живлення відразу після появи сходів. Ячмінь добре реагує на післядію органічних і мінеральних добрив, які вносяться під попередник, дає добрі врожаї на родючих, чистих від бур'янів, глинистих і суглинкових ґрунтах [2,4].

Як об'єкт генетичних досліджень ячмінь характеризується багатьма біологічними перевагами перед іншими видами рослин: диплоїдною природою і невеликим числом відносно крупних за розміром хромосом ( $2n=14$ ), майже клейстогамним типом запилення і легкістю штучної гібридизації, широким розповсюдженням і різноманітністю форм. Завдяки ним до

теперішнього часу ячмінь став модельною рослиною в численних експериментах по генетичному аналізу, цитогенетики, радіаційному і хімічному мутагенезу, генетики стійкості, біохімічної і популяційної генетики, розробці методів селекції і т.д. Метою цих досліджень є як безпосереднє поліпшення самої культури ячменю, так і пізнання загальних закономірностей генетики квіткових рослин [2,5,7].

#### Систематика та походження

Культурний ячмінь спільно з дикорослими утворюють стародавній за походженням і поліморфний рід *Hordeum* L., родини Poaceae (Gramineae Juss.), тріби Triticeae, підтріби Hordeineae Nevski. Представники цього роду широко поширені на всіх континентах, серед них є однорічні і багаторічні, диплоїдні ( $2n=14$ ), тетраплоїдні ( $2n = 28$ ) і гексаплоїдні ( $2n=42$ ) види. Різні автори виділяють у складі роду 2—6 секцій і від 25 до 50 самостійних видів. Група культурного ячменю і їх найближчих родичів є для селекції і генетики предметом особливого інтересу. Система мінливості господарсько-цінних ознак колоса і типу росту — дворядності — шестирядності, число рядів зерен в колосі, тип остюків і інші, які мають видатне значення в питаннях філогенії, знаходить віддзеркалення в класифікації культурних форм. При аналізі походження культурного ячменю вирішують питання: 1) які з форм — дворядні або шестирядні — вважати початковими, а які похідними, або вони мають незалежне походження, і 2) який з дикорослих видів — предок культурного.

Згідно однієї концепції, шестирядний ячмінь передував дворядному, оскільки редукція частин квітки є загальним напрямом еволюції злакових в цілому і ячменю зокрема, а дані археології того часу свідчили про первинність в культурі шестирядних форм. Проте насіння цього ячменю було знайдене як одиничні домішки в зразках зернових, а спеціальні дослідження показали їх гібридне походження. Аргументом проти теорії первинної культури шестирядних форм виявилися результати генетичних досліджень ознаки «число рядів зерен в колосі» і, головним чином, той факт, що дотепер

невідомі випадки спонтанного або індукованого виникнення дворядних форм з шестирядних, тоді як утворення шестирядних з дворядних спостерігається часто. Тому нині практично загально прийнятною є теорія, що визнає походження шестирядних ячменів від дворядних і конкретно від форм типу *H. spontaneum*[10, 16].

До теперішнього часу нагромадилося багато даних про поліморфізм вигляду *H. spontaneum*, виявлений завдяки генетичним дослідженням по вивченню природних популяцій в багатьох географічних точках його ареалу. Знайдені дикі ячмені Кіпру, проміжні між дворядними і шестирядними формами. У ізраїльських ячменів описана велика різноманітність ознак (окрім голозерності і фуркатності). В Західному Ірані були знайдені колосся з фурками. Важливу роль в пізнанні поліморфізму і походження *H. spontaneum* зіграли дослідження Ф. Х. Бахтєєва , який знайшов викопну форму ячменю з подовженою основою зернівок, названу— *H. hordeiforme*. Цей ячмінь володів архаїчною ознакою — ніжкою у фертильних бічних колосків. Рослини мали шестирядний колос з фертильними бічними колосками, забезпеченими ніжкою, і ламкий стрижень колоса. Аналіз зібраних зразків *H. spontaneum* і *H. hordeiforme*, показав, що останній є крайнім типом в системі первинного виду і існує безпосередній перехід від типово дворядних форм через проміжні до шестирядних, тому був розширений об'єм виду *H. spontaneum* [10,17] .

Виходячи з даних мінливості і результатів гібридизації видів вважають, що сучасний *H. spontaneum* — така ж спеціалізована форма, як і всі культивовані сорти.

Дискусія про походження культурного ячменю і генетичну спорідненість видів знаходить віддзеркалення і в їх систематиці. Більшість класифікацій культурних форм заснована на ознаці «число рядів фертильних колосків в колосі», за якій одні автори виділяють від двох до чотирьох самотійних видів, інші розрізняють підвиди і групи у складі єдиного виду *H. sativum* Jessen. — ячмінь посівної або *H. vulgare* L.. — ячмінь звичайний [4,20-25].

Добрими попередниками для ячменю є буряки цукрові, картопля, кукурудза, під які завжди вносять значну кількість органічних добрив. Пшениця озима, яку вирощують у посушливих районах по чистому пару, є також добрим попередником для ячменю. Після зернобобових культур доцільно висівати ячмінь, призначений на корм або для виготовлення крупи.

Ячмінь слабо затінює ґрунт, тому є кращою покривною культурою для конюшини, люцерни та інших трав. Підсівання бобових до ячменю для пивоваріння менш доцільне, оскільки добре розвинені бобові погіршують умови сушіння зібраного зерна ячменю, що, в свою чергу, негативно позначається на його якості. На врожайність і якість зерна ячменю значною мірою впливає обробіток ґрунту. Оранку під ячмінь обов'язково потрібно проводити восени, бо він потребує чистого, пухкого і досить вологого ґрунту. Після просапних культур проводять лише зяблеву оранку. На полях, чистих від бур'янів, зяблеву оранку можна замінити осіннім і весняним обробітками ґрунту дисковими або лемішними луцильниками з наступним боронуванням і коткуванням[12-18].

Якщо ячмінь висівають після озимої пшениці або інших зернових, одночасно зі збиранням попередника проводять луцення стерні, а потім глибоку зяблеву оранку. На дерново-підзолистих ґрунтах значні прирости врожаю зерна мають після поглиблення орного шару з одночасним внесенням органічних і мінеральних добрив.

У південних і південно-східних районах під ярий ячмінь застосовують напівпаровий обробіток ґрунту: наприкінці серпня — луцення, у вересні — оранку з наступним боронуванням. Пізно восени проводять культивуацію на глибину 10—12 см. Напівпаровий обробіток ґрунту підвищує врожайність ячменю на 2—3 ц/га. Після зяблевої оранки передпосівний обробіток ґрунту під ячмінь навесні потрібно проводити своєчасно і високоякісно. На структурних ґрунтах застосовують шлейфування і боронування, на більш зв'язних — культивуацію з одночасним боронуванням.

Досліди, проведені у Львівському державному аграрному університеті, показали, що в умовах вологої весни культивація на глибину 6—7 см з одночасним боронуванням порівняно з шлейфуванням і боронуванням забезпечує приріст урожаю зерна 1,6—2 ц/га. Пояснюється це тим, що під час культивації замулений і ущільнений дощами ґрунт краще розпушується, що, в свою чергу, сприяє його прогріванню і створює належні умови для розвитку рослин. Ячмінь чутливий до родючості ґрунту і добре реагує на внесення мінеральних добрив. Уже на початку розвитку він потребує достатнього вмісту в ґрунті азоту, фосфору і калію в легкодоступних формах. Отже, на малородючих ґрунтах під ячмінь потрібно вносити добрива, які набагато підвищують урожай[6, 21].

Під продовольчий і фуражний ячмінь вносять повне мінеральне добриво, а під пивоварний — переважно фосфорно-калійні добрива. Фосфорні добрива посилюють ріст рослин, поліпшують якість зерна, а також прискорюють його достигання. На 1 га вносять 1,5—2 ц суперфосфату або відповідну кількість інших фосфорних добрив. Внесення калійних добрив сприяє підвищенню якості зерна і вмісту в ньому крохмалю. Під ячмінь ефективно вносити багатий на мікроелементи каїніт, який підвищує врожайність зерна на 2—3 ц/га порівняно з іншими калійними добривами. На підзолистих, сірих опідзолених ґрунтах і чорноземах деградованих врожайність ячменю значно підвищується після внесення азотних добрив. Однак внесення надмірних доз азотних добрив під пивоварний ячмінь зумовлює збільшення вмісту білка в зерні, вилягання рослин, що погіршує якість зерна. [19, 24-27].

У сівозмінах ячмінь здебільшого висівають другою культурою після внесення органічних добрив.

У середньому під ячмінь вносять 40—60 кг/га фосфорних, 40—50 калійних і 30—40 кг/га азотних добрив (діючої речовини). На легких супіщаних ґрунтах норму азотних добрив під фуражний і продовольчий ячмінь потрібно збільшувати. Внесення гранульованого суперфосфату (50 кг/

га) у рядки під час сівби забезпечує такий самий приріст урожаю, як і внесення 1,5—2 ц/га негранульованого.

На осушених торфових ґрунтах під ячмінь вносять калійно-фосфорні добрива, а також мідний купорос (25 кг/га) або піритні недогарки (5 ц/га), які значно підвищують урожай зерна. У нашій країні вимоги до сортових і посівних якостей насіння зазначені у державних стандартах України (ДСТУ). Високоякісний і вирівняний посівний матеріал мають при вирощуванні високопродуктивних культур районованих і перспективних сортів і застосуванні відповідної агротехніки. Низька агротехніка на насінних ділянках набагато знижує посівні й урожайні якості насіння.

Для поліпшення якості насіння у господарствах періодично проводять сортооновлення, тобто заміну сортового насіння низької репродукції насінням таких самих сортів, але більш високих репродукцій (еліта, перша репродукція).

Численними дослідженнями доведено поліпшення посівних і урожайних якостей насіння при вирощуванні культур по високому агрофону. Так, високоврожайні сорти вибагливі до умов вирощування, і за звичайної агротехніки врожайність їх може знизитись більше, ніж менш продуктивних сортів.

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур значною мірою підвищується в результаті сортозаміни — впровадження у виробництво нових, більш продуктивних, з вищими якісними показниками сортів.

Посівні якості насіння визначають насінневі інспекції. Для цього агрономи, які пройшли інструктаж у насінневих інспекціях, відбирають від кожної партії середні зразки насіння. Партія насіння — це певна маса фізично однорідного матеріалу однієї культури, одного сорту, репродукції, категорії, одного року врожаю і спільного походження. Дуже великі партії насіння поділяють на контрольні одиниці, від кожної з яких беруть середній



зразок. Обов'язково відбирають зразки насіння і складають акти за формою, передбаченою відповідним державним стандартом[5,9,30].

Насіння для сівби передають за актом на зберігання завідуючому складом і роблять про це запис у шнуровій книзі господарства.

Схожість — найважливіший показник якості насіння, її визначають за кількістю нормальних проростків, які з'явилися через 7—10 діб пророщування.

Схожість насіння визначають у відсотках до загальної кількості насіння, взятого для аналізу. Насіння після схожості здатне проростати й утворювати нормальні проростки.

Енергію проростання насіння більшості зернових культур визначають через три доби після сівби (у відсотках) — це кількість нормально пророслих насінин до загальної кількості висіяних.

Рослина, як відомо, є складним організмом, цілісність і нормальна життєдіяльність якого підтримується певними системами регуляції. Ці системи забезпечують гомеостаз організму, тобто збереження сталості параметрів внутрішнього середовища, а також створюють умови для його розвитку. Вони регулюють послідовність протікання процесів морфогенезу, координують функціональну активність і реакції рослин на зовнішні впливи. У ході еволюції виникли спочатку внутрішньоклітинні системи регуляції - ферментна, генетична і мембранна, а з появою багатоклітинних організмів розвиваються і вдосконалюються нові міжклітинні системи - трофічна, гормональна, електрофізіологічна. Гормональна система відноситься до числа найбільш складних систем регуляції [1,27].

Рослинні гормони були відкриті на початку ХХ ст. і названі фітогормонами, або стимуляторами росту рослин. За даними Кретовича В.Л. [3], початок досліджень цих речовин покладено Чарльзом Дарвіним і рядом ботаніків, у тому числі Холодним Н.Г., при вивченні закономірностей росту колеоптилей вівса. Фітогормони являють собою органічні, порівняно низькомолекулярні ендogenousні сполуки. За визначенням Полевого В.В. та

інших дослідників, це сполуки, за допомогою яких здійснюється взаємодія клітин, тканин та органів, і які в малих кількостях необхідні для протікання та регуляції фізіологічних і морфогенетичних програм. Для всіх фітогормонів характерні наступні загальні риси. Насамперед, вони являють собою низькомолекулярні сполуки небілкової природи. Фітогормони присутні в тканинах у вільному фізіологічно активному стані і в дуже низьких концентраціях. Вони вільно дифундують з однієї клітини до іншої, що дозволяє їм взаємодіяти з різними клітинами і тканинами рослини. Фітогормони включають і регулюють цілі фізіологічні або морфологічні програми, такі, наприклад, як поділ клітин, коренеутворення, цвітіння тощо. Загальний принцип їхньої дії полягає в тому, що вони взаємодіють з регуляторними субстанціями в мембрані і безпосередньо з регуляторними білками, які забезпечують функціонування генів [26].

На сьогодні знайдено та вивчено близько 5000 сполук (хімічного, мікробного і рослинного походження), яким властива регуляторна дія, але у світовій практиці використовується лише близько 50; це свідчить про те, що їх широке виробництво і застосування тільки починається.

Відзначимо, що в останні роки в Україні темпи створення нових препаратів значно перевищують можливості їхнього суттєвого вивчення. Тому, враховуючи це, наведений аналітичний огляд свідчить про те, що шляхи, за якими здійснюються розробка і вдосконалення технології застосування синтетичних регуляторів росту рослин, надзвичайно різноманітні не тільки у світовому землеробстві, а й у вітчизняному, що цілком закономірно, беручи до уваги велику строкатість ґрунтово-кліматичних, погодних та організаційно-господарських умов.

Таким чином, для подальшого вдосконалення технологій застосування та всебічного вивчення біологічно активних речовин, які створюються, необхідне:

- 1) вивчення впливу біостимуляторів на ріст, розвиток та продуктивність сільськогосподарських культур;

2) вивчення реакції окремих сортів та гібридів сільськогосподарських культур на дію регуляторів росту на різних агротехнічних фонах;

3) вивчення механізму дії біостимуляторів росту на сільськогосподарські рослини залежно від інших технологічних елементів вирощування культур[14-20].

## РОЗДІЛ 2.

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рід ячменю - *Hordeum* L. - об'єднує близько 30 видів, серед яких лише один культурний вид - ячмінь посівний (*H. sativum* Jessen. ) ( $2n=14$ ), усі інші - багаторічні та однорічні форми дикорослого ячменю з набором хромосом  $2n=14, 28, 48$ .

Залежно від кількості розвинених плононосних колосків на членнику стрижня колоса культурний вид ячменю поділяється на три підвиди:

1) дворядний ячмінь (*H. s. distichum* L. ), у якого на кожному виступі членника із трьох колосків розвивається з утворенням зерна один середній, а два з боків залишаються безплідними, тому колос формується з двох рядів зерен;

2) багаторядний ячмінь (*H. s. vulgare* L. ), у якого нормально розвиваються всі три колоски на кожному виступі членника й утворюється у колосі 6 рядів зерен;

3) проміжний ячмінь (*H. sintermedium* Vav. et. Ort. ), у якого на кожному черговому виступі членника розвивається різна кількість плононосних колосків - від 1 до 3, а в колосі - невизначена кількість рядів зерен.

Ботанічна характеристика ярого ячменю наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Ботанічна характеристика ячменю ярого

Показник	Назва	
	українська	латинська
Клас	Однодольні	Liliopsida
Родина	Злакові	Poaceae
Рід	Ячмінь	Hordeum
Вид	Ячмінь посівний	Hordeum sativum
Підвид	Ячмінь ярий	—
Біологічна форма	Ярий	—

### Морфологічні ознаки ячменю ярого

Показник	Ознаки
1. Вегетативний орган:	
- коренева система	Коренева система - мичкувата, проникає у ґрунт на глибину до 100 см і в ширину - до 90 см.
- стебло	Стебло - порожниста циліндрична соломина, заввишки 50-135 см, завтовшки 2,5-4 мм, складається з 5-7 міжвузлів, покрите восковим нальотом, схильне до вилягання.
- лист	Листки з добре розвиненими білуватими (іноді антоціановими) вушками, які своїми кінцями охоплюють стебло. Язичок короткий, облямівковий. Листкові пластинки завдовжки 12-25 см, завширшки 8-25 мм.
2. Генеративні органи:	
- суцвіття (квітка)	Суцвіття - дворядний або багаторядний колос незакінченого типу. На кожному виступі членика розміщується три одноквіткових колоски.
- плід	Плівчаста або гола зернівка.
- насінина	Завдовжки 7-10, завширшки 2-3 мм. Маса 1000 зернівок - 30-50 г.

Вегетаційний період ячменю ярого в залежності від сорту складає від 90 до 110 днів

Фенологічна фаза розвитку ячменю ярого наведена в таблиці 3.

Таблиця 3

**Фенологічні фаза розвитку ячменю ярого**

№ п/п	Фенологічна фаза розвитку культури	Морфологічні ознаки фази
1.	Проростання	Поява на поверхні ґрунту першого листа, який покритий колеоптилем
2.	Сходи	На поверхні з'являється перший справжній листок
3.	Куціння	Поява: вузлів куцання на глибині 1,5 – 3 см; вторинні корені(вузлові), які виходять із вузла куцання; пагони куцання
4.	Вихід в трубку	Початок росту стебла в довжину. Видовження міжвузлів головного стебла.
5.	Колосіння	Наступає, коли колос виходить із піхви верхнього прапорцевого листка на 1/3. В цей період посилено ростуть листки, найбільша S поверхні верхнього прапорцевого листка
6.	Цвітіння	До викидання колосу. Колос знаходиться в піхві верхнього листка, тому ячмінь типовий самоzapилувач.
7.	Налив	Проходить в декілька етапів

Ячмінь – найбільш скоростигла яра зернова культура. Вегетаційний період – 90–110 днів. Після сівби сходи з'являються за 6–9 днів. Через 12–15 днів після сходів починається куціння, а через 30–40 днів - стеблуння. Енергія куціння вища, ніж у пшениці та вівса. В посівах продуктивна

кущистість звичайно становить 2 – 3. Висока кущистість не бажана для пивоварного ячменя. У ячменю кущіння необмежене стадійно і пагоноутворення за інтенсивного зволоження може продовжуватися тоді, коли перші пагони досягли повної стиглості. Внаслідок цього в дощову погоду достиглий стеблостій зростає пагонами пізнього кущіння.

Колосіння настає на 45–65 день після сходів. Від виколошування до воскової стиглості 30–45 днів налив та досягання зерна займає 20–25 днів.

Типово самозапильна рослина довгого світлового дня. В умовах гострої посухи запліднення відбувається до виколошування або останнє може і не відбутися.

Морфологічні властивості – має слаборозвинену кореневу систему з низьким рівнем засвоювання важкодоступних форм елементів живлення з ґрунту і характеризується стислим строком інтенсивного нагромадження поживних речовин. Високі врожаї формує на родючих оструктурених ґрунтах суглинкового механічного складу. Найбільш придатні для нього чорноземи глибокі та опідзолені степової і лісостепової зон. Добрі врожаї одержують на темно-сірих, сірих лісових та дерново-карбонатних ґрунтах[22].

Ячмінь – одна з найпосухостіткіших культур. Рослини його на утворення органічної маси витрачають воду досить економно. Транспіраційний коефіцієнт відносно невеликий – 300–450 і дуже змінюється під впливом різних факторів – відносної вологості повітря і умов, живлення рослин. На удобрених полях ячмінь зменшує на 20–30 % витрати води для формування врожаю.

Особливо чутливий він до нестачі води у фазі від виходу рослий у трубку до колосіння, бо нестача її під час інтенсивного росту генеративних органів і стебел послаблює їх ріст і диференціацію. Посуха після виходу в трубку, коли формуються пиляки, призводить до формування безплідних пилкових зерен, у таких рослин у колосі утворюється череззерниця і загальна їх продуктивність дуже зменшується[27,28].

**Біологічні особливості ячменю ярого**

Показник	Значення	
Вимоги до тепла:	-	
- мінімальна температура проростання насіння	1-4 <sup>0</sup> С	
- оптимальна температура проростання насіння	10-12 <sup>0</sup> С	
- оптимальна температура для росту і розвитку культури	20-25 <sup>0</sup> С	
- мінімальні температури, які негативно впливають на ростові процеси	-10-12 <sup>0</sup> С	
- максимальні температури, які негативно впливають на ростові процеси	38-40 <sup>0</sup> С	
- сума активних температур для вирощування до одержання необхідної продукції	1800 <sup>0</sup> С	
Вимоги до вологи:	-	
-кількість вологи для набубнявіння насіння	95	
- критичний період по відношенню до вологи	Вихід в трубку-колосіння-налив зерна	
Реакція рослини на умови освітлення і довжину дня	Рослина короткого світлового дня	
Вимоги до елементів мінерального живлення:	-	
- критичний період по відношенню до фосфору	Початок вегетації	
- критичний період по відношенню до азоту	Період активного росту	
- критичний період по відношенню до калію	Початок вегетації – вихід в трубку	
Винос елементів мінерального живлення: на 1 ц продукції	Азот (N)	30
	Фосфор (P)	11
	Калій (K)	23
Відношення рослин до ґрунтів	рН – 6-7,5	

Рослини ячменю мають природні захисні засоби проти посушливих умов. Значний восковий наліт захищає їх життєво важливі органи від сонячного перегрівання та послаблює випаровування. Пристосувальне



значення має розміщення на стеблі листків, їх форма, товщина, твердість та загальна площа листкової пластинки.

У південних районах ячмінь завдяки захисним властивостям та порівняно короткому вегетаційному періоду досягає раніше за інші культури – до настання посухи і тому уникає її негативного впливу та забезпечує добрі урожаї.

Потреба у теплі протягом вегетації рослин неоднакова. Насіння починає проростати при температурі 1–2 °С тепла, але оптимальною в цей період є температура 15–16 °С, яка і зумовлює появу сходів через сім-вісім днів. За короткочасних заморозків сходи ячменю легко витримують пониження і температури до мінус 3–4 °С і навіть до мінус 6 °С. Це і пояснюється тим, що в цей час конус наростання знаходиться на глибині загортання насіння, де температура в цей період майже не змінюється. Фази сходів і куціння нормально протікають при температурі повітря 12–16 °С. Згубними для рослин ячменю є заморозки 1–3 °С під час цвітіння і формування насіння[21,30].

У фазі колосіння оптимальною є температура 20–22 °С. а при досяганні зерна – 23–24 °С. Серед ярих колосових ячмінь можна вважати найвитривалішою культурою щодо високих температур.

Дослідження щодо впливу регуляторів росту на урожайність ячменю озимого проводили в умовах ТОВ «Агрополімердеталь». Господарство розташоване в с. Жданове Солонянського району Дніпропетровської області.

Відстань до райцентру – 20 км, до міста Дніпропетровська – 45 км. Відстань до пунктів реалізації продукції 1 км. З усіма пунктами господарство з'єднане асфальтованою дорогою.

ТОВ «Агрополімердеталь» розташоване в умовах північної підзони Степу України. В кліматичному відношенні характеризується всіма особливостями, властивими для даної підзони, високими температурним режимом влітку, холодною зимою, недостатньою кількістю опадів.

### Склад земельних угідь

Земельні угіддя господарства	Площа, га
Всього с.- г. угідь	522
У т.ч. ріллі	520
Лісосмуг	3
Садиба господарства	2
Всього землі	525

Спеціалізація господарства зернова. Тут вирощують озиму пшеницю, ярий ячмінь та соняшник. Також відведені поля під чорний пар.

Клімат помірно-теплий з недостатнім і нестійким зволоженням. За багаторічними даними, як видно з таблиці 2, річна сума опадів – 494мм. Основна частина опадів (68 % річної суми) випадає протягом теплого періоду (квітень–жовтень). Переважно зливовий характер дощів у цей час сильно знижує їх ефективність, а невисока відносна вологість і підвищена температура повітря обумовлюють значну витрату вологи на випаровування.

Таблиця 6

#### Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
Середня багато-річна	26	52	22	32	41	59	59	44	30	31	61	37	494

Для одержання високого врожаю озимої пшениці необхідно, щоб у такі періоди вегетації, як посів, сходи, кушіння, трубкування і колосіння, формування і наливання зерна була достатня кількість вологи в ґрунті.

Таблиця 7

#### Середньомісячні і середньорічні температури повітря

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	За рік, °С
Середня багаторічна	-6,5	-6,1	-0,8	7,6	15,1	18,4	21,2	20,2	14,5	8,1	1,3	-4,1	7,4	

З вище наведеної таблиці видно, що середня багаторічна температура повітря дорівнює 7,4°C, з коливаннями по місяцях від –6,5°C (січень) до +21,2°C (липень).

Абсолютний мінімум температури складає –35°C, максимум +39°C, що вказує на можливий випадок вимерзання озимих культур в безсніжні зими і підгоряння культур під час сухого літа. Мінімальна температура на глибині кущіння озимих спостерігається в лютому: -16,3°C.

Промерзання ґрунту починається наприкінці листопада - початку грудня. Останні весняні заморозки припиняються в першій декаді травня, а перші осінні заморозки починаються в першій декаді жовтня.

Середня тривалість вегетаційного періоду складає 207 днів із квітня по листопад.

Відносна вологість повітря, як протягом вегетаційного періоду, так і протягом доби, помітно коливається. Улітку вона складає 44-50 %. В окремі дні відносна вологість зменшується до 30 %, що сприяє швидкому випаровуванню вологи й утворенню суховіїв.

Пануючі напрямки вітрів - східні і південно-східні. Вітри цього напрямку приносять пересушені маси повітря (суховії), що сприяє частому повторенню посух.

Польові роботи починаються, у середньому, 29 березня з коливаннями: 14 березня самі ранні, 12 квітня самі пізні і припиняються 22 жовтня, з коливаннями: 30 вересня - самі ранні, 12 листопада - самі пізні.

Інша особливість клімату полягає у тому, що літні опади випадають у вигляді короткочасних, але дуже інтенсивних злив, максимум їх доводиться

на червень-липень. Ці зливи приводять ерозії ґрунту і майже не збільшують вміст вологи в ній.

Вітри мають мінливий напрям. У перебігу року переважають східні вітри. У зимовий час вони супроводжуються буранами і завірюхами, а влітку носять характер суховіїв, які сильно зменшують вогкість ґрунту. З метою ослаблення впливу суховіїв і засух необхідно застосовувати комплекс агротехнічних і меліоративних заходів, направлених на накопичення і збереження вологи в ґрунті.

Ґрунтовий покрив земель ТОВ «Агрополімердеталь» представлений звичайними малогумусними важкосуглинковими чорноземами і їх слабо змитими різновидами (відповідно 70 і 20,8% від усієї ріллі). Вони мають сприятливі для землеробства водно-фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості.

За даними польових обстежень в орному шарі ґрунтів господарства в середньому міститься 3,8% гумусу; 1,19мг азоту після нітрифікації; 11,2мг рухомого фосфору, 9,4мг обмінного калію на 100г ґрунту за Чіріковим. Ґрунтам властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину: рН сольової витяжки 6,5, водної 7,1, гідролітична кислотність 0,99 мг-екв на 100г ґрунту, насиченість вбирного комплексу катіонами складає 97 %.

За показниками вмісту поживних речовин ґрунти господарства належать до середньої групи забезпеченості азотом, але за фосфором і калієм- до підвищеної групи забезпеченості поживними речовинами. Це одна з особливостей впливу на ґрунти обробітку їх без обертання скиби. За вмістом мікроелементів ґрунти господарства мають високий рівень міді, середній і високий - кобальту та марганцю і низький - цинку. Вміст в ґрунтах господарства важких металів в 2-10 разів менший, ніж гранично допустимі кількості. Не виявлено в них залишків стійких пестицидів, а вміст радіонуклідів знаходиться на рівні фонового радіоактивного забруднення.

Підвищення родючості ґрунтів, захист їх від факторів деградації, збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, економія енергоресурсів та забезпечення екологічної безпеки навколишнього середовища покладені на ґрунтозахисну систему землеробства, яка впроваджується в господарстві. За умов виходу сільського господарства на ринкові відносини зростають ціни на мінеральні добрива, значно підвищується роль місцевих органічних добрив як засобу підвищення продуктивності рослин і досягнення бездефіцитного балансу гумусу в землеробстві. З цією метою в господарстві в якості органічних добрив на полі залишають нетоварну частку врожаю: соломку, подрібнені стебла кукурудзи, соняшника, сорго та інші післяжнивні рештки. Одна тонна їх з компенсацією азотної недостатності внесенням 10кг діючої речовини азоту по своїй дії і післядії на врожай і накопичення гумусу в ґрунті дорівнює 5 тоннам напівперепрілого гною.

Екологічний стан ґрунтів і навколишнього середовища дозволяє господарству вийти на біологічне землеробство і вирощувати екологічно чисту продукцію для дитячого, лікувального та профілактичного харчування, що планується зробити в найближчі роки.

Таблиця 8

#### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-20	3,8	1,19	11,2	9,4	1,15	6,5

В таблиці 4 наведено агрохімічна характеристика ґрунтів, так ґрунти господарства належать до середньої групи забезпеченості азотом, але за фосфором і калієм - до підвищеної групи забезпеченості поживними речовинами.

Структура посівних площ і урожайність сільськогосподарських культур за останні три роки представлена в таблиці 9.

Таблиця 9

**Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь, середня урожайність за останні 3 роки**

Культура	Площа , га	%	Урожайність, ц/га			Середня врожайність по рокам
			2018	2019	2020	
Чорний пар	125	24,0	-	-	-	-
Озима пшениця	200	38,5	32,7	35	21,1	29,6
Озимий ячмінь	100	19,2	28,6	26	27,3	27,3
Соняшник	100	19,2	18,4	16,1	14,2	16,2
Всього	520	100,0	-	-	-	-

З таблиці 3 видно, що зернові культури займають 300га, Найбільшу площу серед зернових культур займає озима пшениця – 200га. Ячмінь займає 100га і соняшник - 100га. Але для такого невеликого господарства, я вважаю, нераціональним відводити 125га під чорний пар..

На території господарства розташована польова сівозміна, площею 520га.

1. чорний пар
2. озима пшениця
3. озима пшениця
4. озимий ячмінь
5. соняшник

### РОЗДІЛ 3.

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

За останні 10-15 років на основі наукових досягнень хімії та біології були створені принципово нові високоефективні рістрегулюючі речовини, які дозволяють значно підвищити врожайність та якість сільськогосподарських

культур, спрямовано регулювати найважливіші процеси у рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, підвищувати стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. В результаті широкої наукової перевірки було встановлено, що рістрегулятори сприяють значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, у зв'язку з чим, Всесвітня організація ЮНЕСКО рекомендувала розширити використання цих препаратів для збільшення світових запасів продовольства.

В останні два роки в Україні спостерігається збільшення площ сільськогосподарських культур, що вирощуються за інтенсивними технологіями із застосуванням регуляторів росту рослин. Ці біологічні препарати гарантують економічну доцільність внесення підвищених норм азотних добрив та знижених норм пестицидів і є своєрідним «технологічним» страхуванням посівів від негативного впливу таких природних явищ, як сильні вітри, зливи з поривами вітру, відносно низькі температури повітря, посуха та ін.

У зв'язку з тим, що застосування регуляторів росту належить до найменш витратних заходів і окуплюється приростами врожаїв у десятки й сотні разів, наказом Мінагрополітики та НААН від 18 жовтня 1999 року спеціалістам сільського господарства й фермерам рекомендовано широко застосовувати ці препарати для обробки насіння та обприскування посівів, як один з елементів прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Сучасні регулятори росту та інші біологічні препарати містять комплекс біологічно активних речовин, які сприяють посиленню обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах, підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов, сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу продуктивності та поліпшенню якості вирощеної продукції.

В 2018-2020 роках в сівозміні господарства був закладений дослід з вивчення впливу регуляторів росту на врожайність ячменю озимого. Для вивчення використовували сорт ячменю озимого. **Сіндерелла**. «Заявник -

Дойче Заатфеределунг Ліппштанд-Бремен ГмбХ (Німеччина). Тип розвитку – озимий. Сорт кормового типу на зерно. Рослини з напівпрямостоячим габітусом, низькі. Колос горизонтальний, з помірним восковим нальотом, має більше 2-х рядів зерен, циліндричної форми, середньої довжини та щільності. Остюки мають слабе антоціанове забарвлення на кінчиках і довші відносно колоса. Маса 1000 зерен 47,3гр. Вегетаційний період – 268 днів. Початок колосіння – ранній. Сорт стійкий до осипання та вилягання. Стійкий до борошнистої роси та бурої іржі. Відноситься до нижче середньої групи по зимостійкості. Агротехніка звичайна для зони вирощування. Занесений до Державного реєстру з 2008 року по всіх зонах України» [18].

Дослід включав три варіанти обробки насіння регуляторами росту: Агростимулін, Біолан та контроль (необроблене насіння).

**Агростимулін, в.с.р.** - N оксид 2,6 - диметилпіридин + Емістим С (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ «Агробіотех», ЗАТ «Високий врожай»). «Препарат стимулює ріст і розвиток рослин, сприяє підвищенню енергії проростання, польової схожості насіння, формуванню потужної кореневої системи і листкової поверхні. Підвищує урожай, покращує якість продукції, збільшує стійкість рослин до хвороб, шкідників і стресових факторів. Середня прибавка врожаю пшениці, ячменю, гороху, соняшника після використання Агростимуліну - 14- 17%, на картоплі - 20%, насінневий урожай конюшини і люцерни під-вищується на 23%), льону-довгунця - на 33. Рекомендується для застосування на зернових, зернобобових культурах, багаторічних бобових травах. Забезпечує прибавки врожаю: озимої пшениці - 6-7 ц/га; ярого ячменю - 4-6 ц/га; соняшника - 2,5-4 ц/га; вихід кондиційного насіння люцерни і конюшини - на 0,5-1,2 ц; насіння багаторічних бобових трав - 0,3-0,5 ц/га; гречки - на 2-2,4 ц/ га; гороху - на 3,2-4,6 ц, сої - на 2,5-4,0 ц. Збільшує абсолютну масу зерна озимої пшениці, вміст в ньому клейковини і білка, покращує хлібопекарські і посівні якості зерна, підвищує вміст протеїну і жирів у бобах сої»[25].



В досліджах Інституту фізіології рослин і генетики НАН України Агростимулін, який застосовують також і на горосі, проявив явно виражений гензахисний ефект, зменшуючи відсоток ушкоджених клітин у контролі та на фоні мутагенної дії гербіциду Стомп.

Під впливом Агростимуліну розвивається більш розгалужена коренева система з симбіотичною мікрофлорою, що дає змогу рослині краще засвоювати елементи живлення, особливо сполуки фосфору, поліпшується робота фотосинтетичного апарату, підвищується вміст хлорофілу.

Результати перевірки елементів технологій при обробці насіння озимої пшениці на обласних державних сільськогосподарських дослідних станціях свідчать, що в середньому по регіонах Агростимулін забезпечив додатковий урожай на рівні 6,0-7,1 ц/га (11,4-15,5%).

**Біолан**, в.с.р. - Емістим С - 1,0 г/л + мікроелементи (ДП МНТЦ "Агробіотех"). «Високоєфективний регулятор росту рослин широкого спектру дії з біозахисним та антистресовим ефектом, збалансована композиція природних фізіологічно активних речовин та біогенних мікроелементів, поліненасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітонцидів і фітоалексинів. Рекомендований до використання на зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, баштанних культурах, винограді, плодово-вогидних культурах, грибах, декоративних і лісових деревах, чагарниках, квітах і газонних травах» [25].

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний мало гумусний, середньо суглинковий із вмістом гумусу – 4,6%. Легкогідролізованого азоту в шарі ґрунту 0-20 см міститься - 8-8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 9-10, обмінного калію – 14-15 мг/100 г ґрунту.

Облікова площа ділянки 25 м<sup>2</sup>, повторюваність дослідів триразова. Попередник – чорний пар. Загальний мінеральний фон – тукосуміш N<sub>56</sub>P<sub>18</sub>K<sub>18</sub> кг/га д.р., що вносили локально в передпосівну культивуацію.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони Степу України.

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин, встановлення закономірностей реакції їх на регулятори росту, що вивчались, належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в дослідях передбачено проведення наступних спостережень і досліджень:

1. Фенологічні спостереження: початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку рослин та їх тривалість. Визначити у фазах: сходів, кущіння, виходу у трубку, колосіння, цвітіння, молочного стану, воскової та твердої стиглості зерна.

2. Облік біометричних показників – масу надземної частини 100 повітряно-сухих рослин проводили по фазах вегетації. Облік динаміки накопичення вегетативної маси здійснювали шляхом відбору зразків з площі 0,25 м<sup>2</sup> у чотирьох місцях з двох рядків несуміжних повторень.

4. По фазах вегетації визначити висоту рослин: від вузла куцання до верхівки колоса (см).

5. Структуру урожаю визначити на всіх варіантах з двох суміжних рядків довжиною 83,3 см в 4 місцях поля. Відбирати 25 колосків з кожного варіанту. Визначити довжину колосу, кількість колосків в колосі, масу 25-ти колосків, кількість зерен з 25-ти колосків, масу зерна з 1-го колосу, масу 1000 зерен.

6. Визначити масу 1000 насінин: дві проби (по 500 насінин основної культури) зважити з точністю до 0,01 г. Маса 1000 насінин обчислити додаванням результатів зважування. Якщо різниця результатів зважування перевищує допустиму стандартном, відраховути і зважити третю пробу, а обчислення провести за двома з них із допустимою різницею.

Агрометеорологічні умови у роки досліджень в цілому були сприятливими для росту та розвитку рослин.

#### **РОЗДІЛ 4.**

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Сучасні регулятори росту рослин являють собою композиції природних фітогормонів або синтетичних їх аналогів, які містять збалансований комплекс біологічно активних речовин, мікроелементів і дозволяють

цілеспрямовано керувати найважливішими процесами росту і розвитку рослин, ефективно реалізувати потенційні можливості сорту чи гібриду. Вони підвищують стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих факторів природного або антропогенного походження (критичні температури, дефіцит вологи, фітотоксична дія пестицидів, ураження хворобами і шкідниками).

Застосування регуляторів росту рослин є одним із найбільш доступних і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур і покращення їхньої якості. Регулятори росту рослин містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів. Це препарати, які, залежно від дозування, можуть або стимулювати, або ж, навпаки, пригнічувати процеси життєдіяльності культурних рослин на різних етапах розвитку. Використовуючи внутрішній потенціал культур, регулятори росту стимулюють їхній розвиток.

За останні роки у зоні північного сходу проглядається динаміка змін теплових режимів осіннього періоду вирощування польових культур, що призводить до переростання рослин. У свою чергу, ці зміни впливають на показники зимостійкості та морозостійкості, що призводить до обов'язкового використання регуляторів росту.

Результати випробувань технологій з використанням українських регуляторів росту рослин з метою їх реєстрації в Росії, Казахстані, Китаї (в 5 провінціях), Німеччині, Ізраїлі дозволяють зробити висновок про світовий рівень створеного науково-технічного потенціалу, який стає реальною статтею українського експорту.

Вирішення питань вивчення і впровадження сучасних регуляторів росту рослин у нашій країні могло б сприяти збільшенню валових зборів основних продовольчих культур на 15-17%, зменшенню закупівель продовольчих товарів за кордоном та зниженню цін на них для населення.

### **Розрахунок норми висіву насіння**

Хороші посівні якості насіння — основна умова отримання повноцінного врожаю. Дані науково-дослідних установ і практика передових господарств свідчать, що за однакових умов агротехніки сівба добірним насінням забезпечує приріст урожаю на 20—30 % і високу якість продукції. У нашій країні вимоги до сортових і посівних якостей насіння зазначені у державних стандартах України (ДСТУ). Основними посівними якостями є чистота насіння та схожість. У наших дослідженнях схожість та чистота насіння відповідали вимогам ДСТУ 2240-93. Враховуючи ці показники розраховали норму висіву та потребу у посівному матеріалі для проведення досліду.

Для розрахунку норми висіву треба насамперед визначити посівну придатність (ПП) за формулою:

$$ПП = C \cdot Ч / 100, \% ,$$

де **C** – схожість насіння, % ;

**Ч** – чистота насіння, %.

Визначимо посівну придатність по варіантах досліду:

Формула розрахунку норми висіву матиме такий вигляд:

$$Нв = К \cdot m \cdot 100 / ПП, \text{ кг/га},$$

де **К** – коефіцієнт висіву

**m** – маса 1000 насінин, г

**ПП** – посівна придатність, %

*Посівна придатність:*

1. Контроль  $98 \cdot 87,7 / 100 = 85,9\%$
2. Агростимулін  $\cdot 89,5 / 100 = 87,7\%$
3. Біолан  $98 \cdot 91,8 / 100 = 90,0\%$

*Норма висіву:*

1. Контроль  $5 \cdot 42 \cdot 100 / 85,9 = 244,5 \text{ кг/га}$
2. Агростимулін  $5 \cdot 42 \cdot 100 / 87,7 = 239,4 \text{ кг/га}$

$$3. \text{ Біолан } 5 \cdot 42 \cdot 100 / 90,0 = 233,3 \text{ кг/га}$$

Із розрахунків норми висіву насіння ми бачимо, що при застосуванні регуляторів росту рослин підвищується польова схожість насіння та зменшується норма висіву насіння. Враховуючи високу ціну на посівний матеріал і низьку на препарати для обробки, можна зробити висновок, що застосування регуляторів росту для підвищення польової схожості насіння є економічно доцільним.

### **Фенологічні спостереження у дослідях**

Ячмінь озимий протягом вегетаційного періоду проходить фази росту і розвитку, з якими пов'язане утворення окремих органів. Для злакових культур характерні такі фенологічні фази: набубнявіння і проростання, сходи, кущення, вихід у трубку, колосіння або викидання волоті, цвітіння, формування, наливання і досягання зерна. У наших дослідженнях настання фенологічних фаз залежало від погодних умов та не залежало від використання регуляторів росту рослин. Але у всіх варіантах дослідження позитивно вплинуло на відновлення вегетації навесні.

### **Густота рослин**

Структура врожаю є кількісне і якісне відображення життєдіяльності елементів і органів рослин, які визначають величину врожаю та відображують взаємодію організму та зовнішнього середовища на даних етапах росту та розвитку. Елементи структури врожаю залежать від багатьох компонентів і кожен з них має свою нішу в структурі врожаю. Оцінка дійсного стану посіву на час спостереження у великій мірі залежить від дотримання спеціальних методик відбору зразків (проб) рослин та їх аналізу.

Відоме правило: чим більше відбирається рослин зразків з площі посіву, тим точнішою буде його реальна характеристика. Проте занадто велика кількість проб значно утруднює аналітичну роботу з ними. Тому існує математично розрахована і прийнята для застосування мінімальна кількість

проб, відбір яких дає змогу об'єктивно оцінити стан посіву. Вона становить для площі посіву до 10 га - 8 проб.

Густота рослин - один з найважливіших показників структури врожаю. Вона є складним показником, в якому віддзеркалюються такі складові: норма висіву, польова схожість насіння, виживання за весняно-літній період. На перших фазах росту її величина найбільше залежить від норми висіву. Густота рослин постійно змінюється в сторону зменшення.

Оцінюючи вплив густоти стояння рослин перед збиранням, необхідно відмітити, що близькі за величиною врожаї можна одержати при різній густоті рослин. За даними Я. Wedwood (1985) при нормальних погодних умовах варіювання густоти стояння від 100 до 400 рослин на 1 м<sup>2</sup> мало позначилася на врожайності.

Густота рослин перед збиранням в значній мірі залежить від агротехнічних заходів. Дослідження показують, що вона змінюється по варіантах досліда.

Таблиця 10

**Густота рослин перед збиранням  
залежно від використання регуляторів росту рослин, шт/м<sup>2</sup>**

<b>Рік</b>	<b>Контроль</b>	<b>Агростимулін</b>	<b>Біолан</b>
<b>2018</b>	324	332	337
<b>2019</b>	328	336	338
<b>2020</b>	339	342	346
<b>Середнє</b>	330	337	340

У роки досліджень на густоту рослин впливали умови вирощування та застосування регуляторів росту рослин. Отже, найвищі показники було сформовано у варіанті із застосуванням препарату Біолан у всі роки досліджень.

### Продуктивна кущистість

Густота продуктивного стеблостою перед збиранням у значній мірі залежить від тих же показників, що і густота рослин. Це, насамперед, норма висіву, польова схожість, виживання у весняно-літній період. Проте є принципові відмінності у особливостях формування густоти рослин і густоти стеблостою. Якщо густота рослин внаслідок втрат в процесі вегетації постійно зменшується, то густота продуктивного стеблостою піддається регулюванню в напрямку збільшення. Під час фази сходів втрата рослин призводить до зменшення кількості пагонів на одиниці площі, оскільки рослини в цей час одностеблові. У фазі кущіння утворення бокових стебел компенсує втрати частини рослин. Густота стеблостою зростає, не дивлячись на зменшення густоти рослин. Продуктивність зернових найбільше залежить від двох елементів структури врожаю – густоти продуктивного стеблостою та маси зерна з одного колосу. Згідно з вимогами інтенсивної технології на 1 м<sup>2</sup> повинно бути 500-700 колосів.

Таблиця 11

### Продуктивна кущистість залежно від використання регуляторів росту рослин

Рік	Контроль	Агростимулін	Біолан
2018	1,43	1,50	1,51
2019	1,36	1,41	1,48
2020	1,42	1,48	1,52
Середнє	1,40	1,46	1,50

Необхідну густоту стебел можна одержати іншим шляхом – підвищенням коефіцієнта кущіння рослин, а запрограмований врожай виростити навіть за меншої кількості колосів, але більшій масі зерна з них. Про це свідчить аналіз наукових досліджень і дані світової практики.

У наших дослідженнях найвищі показники коефіцієнту продуктивної кущистості формувались при вирощуванні ячменю озимого із застосуванням



регулятору росту Біоглобін.

### **Довжина колосу**

Довжина колосу найбільше залежить від сортових ознак. В одних сортів колос щільний, колоски в колосі розміщені близько один до одного. В інших колос нещільний, між колосками є великі проміжки. Зрозуміло, що сорти з нещільним колосом будуть мати більшу довжину, але це ще не означає, що сорти з меншою довжиною колоса (щільні) мають нижчу продуктивність.

Таблиця 12

### **Довжина колосу залежно від використання регуляторів росту рослин, см**

<b>Рік</b>	<b>Контроль</b>	<b>Агростимулін</b>	<b>Біолан</b>
<b>2018</b>	8,95	9,34	10,99
<b>2019</b>	8,76	9,41	10,67
<b>2020</b>	8,99	10,01	9,99
<b>Середнє</b>	8,90	9,59	10,55

Застосування регуляторів росту значно сприяло формуванню довжини колоса в усі роки досліджень. Найвищі показники формувались при вирощуванні ячменю озимого із використанням регулятора росту Біолан.

### **Озерненість колосу**

Озерненість колоса залежить від двох показників – кількості колосків у колосі і кількості зерен у колоску. Кількість зерен у колоску буває різною. У середній частині колоса у колосках формується 2-3, а при сприятливих умовах може збільшуватись до 3—4 і навіть 4-5 зерен. Нижні та верхні менш продуктивні і зменшують середнє число зерен у колосках колоса.

Озерненість колоса визначається метеорологічними умовами і агротехнічними заходами. Так, встановлено, що найбільша кількість зерен у колосі формується тоді, коли температура повітря в кінці квітня – на початку травня становить біля 12 С°. Зменшує число зерен у колосі нестача вологи у певні періоди росту. Проте найбільший вплив на число зерен має інтенсивність фотосинтезу та забезпеченість доступними асимілятами.

Таблиця 13

**Озерненість колосу**  
**залежно від використання регуляторів росту рослин, %**

<b>Рік</b>	<b>Контроль</b>	<b>Агростимулін</b>	<b>Біолан</b>
<b>2018</b>	16,6	17,0	17,9
<b>2019</b>	17,2	17,8	18,3
<b>2020</b>	15,9	18,1	19,0
<b>Середнє</b>	16,5	17,6	18,4

Застосування регуляторів росту рослин сприяло формуванню більшої кількості виповненого зерна на всіх варіантах дослідів. Найвищі показники було відмічено у варіантах із внесенням Біолану у всі роки проведення досліджень.

**Маса тисячі насінин**

На останніх етапах органогенезу більший рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, яка характеризується таким показником, як маса 1000 зерен. Маса зернівки залежить від низки чинників, перш за все від тривалості і швидкості її росту, швидкості накопичення сухих речовин. Найбільший вплив на крупність зерна має фотосинтетична діяльність трьох верхніх листків. Чим більший розмір листків, тим крупніші зерна. Тривалість росту зернівки може значно

скоротитися через високу температуру повітря, дефіцит вологи, нестачу поживних речовин у ґрунті, особливо азоту. Найбільшу масу 1000 зерен мають рослини, вирощені у сприятливих метеорологічних умовах в період наливу і досягання зерна.

До значного зменшення маси 1000 зерен може призвести забур'яненість посівів, пошкодження рослин хворобами і шкідниками, вилягання рослин та інше. Ці проблеми вирішуються інтегрованим захистом рослин та агротехнічним и заходам и.

Показник маси 1000 зерен важливий не тільки при аналізі структури врожаю. Він використовується також при визначенні якості зерна та встановленні норм и висіву.

Таблиця 14

**Маса тисячі насінин  
залежно від використання регуляторів росту рослин, г**

<b>Рік</b>	<b>Контроль</b>	<b>Агростимулін</b>	<b>Біолан</b>
<b>2018</b>	40,5	42,6	42,9
<b>2019</b>	41,6	43,0	43,2
<b>2020</b>	42,3	43,5	43,8
<b>Середнє</b>	41,5	43,0	43,3

Найбільший вплив на крупність зерна має фотосинтетична діяльність трьох верхніх листків. Застосування біопрепаратів сприяє збільшенню листостеблової маси, а отже і маси тисячі зерен.

**Урожайність зерна**

Основна маса продукції сільськогосподарського виробництва створюється безпосередньо в природних умовах під дією багатьох факторів, з яких метеорологічні фактори найбільш мінливі і активні. Їх вплив на об'єкти і процеси сільськогосподарського виробництва все ще в значній мірі обумовлює розміри врожаю, якості продукції, її вартості і рівня

продуктивності праці. Слід зазначити, що погодні умови в роки досліджень цілком сприяли отриманню добрих врожаїв зерна озимого ячменю.

Таблиця 15

**Урожайність зерна ячменю озимого  
залежно від використання регуляторів росту рослин, т/га**

<b>Рік</b>	<b>Контроль</b>	<b>Агростимулін</b>	<b>Біолан</b>
<b>2018</b>	2,61	2,68	2,73
<b>2019</b>	2,63	2,72	2,71
<b>2020</b>	2,70	2,75	2,77
<b>Середнє</b>	2,65	2,72	2,74

У наших дослідженнях найвищу врожайність сформували варіанти із застосуванням препарату Біолан, а отже його можна рекомендувати для вирощування в умовах господарства у подальші роки та розширити площі для даного виробництва.

## РОЗДІЛ 5.

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У системі заходів зростання економічної ефективності сільськогосподарського виробництва чільне місце займає підвищення якості продукції. Поліпшення якості сільськогосподарської продукції має велике економічне і соціальне значення, воно рівнозначне збільшенню виробництва

продукції. Підвищення ефективності виробництва і досягнення більш високих кінцевих результатів нерозривно пов'язані з проблемою якості, розв'язання якої вимагає вдосконалення технології виробництва сільськогосподарської продукції і збільшення потужностей для її переробки і зберігання. За рахунок використання резервів поліпшення якості та збереження виробленої продукції можна на 20—30 % підвищити рівень її споживання, що сприятиме більш повному задоволенню потреб населення в продуктах харчування.

Підвищення економічної ефективності зернового виробництва передбачає збільшення виробництва і поліпшення якості зерна, забезпечення більшої сталості зернового господарства і ефективності використання його виробничих ресурсів. Основним напрямом подальшого розвитку зернового господарства є інтенсифікації виробництва зерна на основі внесення оптимальної кількості органічних і мінеральних добрив, розширення посівів високоврожайних сортів і гібридів, впровадження комплексної механізації, інтенсивних та індустріальних технологій, застосування прогресивних форм організації і оплати праці з урахуванням кінцевого результату. Велике значення має внесення оптимальних доз мінеральних добрив, які в конкретних природно-економічних умовах забезпечують найбільш повне використання потенційних можливостей високоврожайний сортів і гібридів зернових культур. Інтенсифікація зернового господарства неможлива без комплексної механізації виробництва зерна. Вона є основою впровадження інтенсивних та індустріальних технологій вирощування зернових культур і забезпечує зростання продуктивності праці при виробництві зерна. Забезпеченість господарства надійною системою машин дає змогу якісно і в оптимальні агротехнічні строки виконувати всі види робіт, що сприяє підвищенню врожайності зернових культур і значно зменшує втрати зерна. Економічна ефективність інтенсивних технологій визначається порівнянням додаткових виробничих витрат і додатково одержаної продукції і характеризується зростанням окупності додаткових витрат у зерновому

виробництві. Збільшення виробництва і поліпшення якості зерна сприяють підвищеності доходності зернового господарства, а отже і зміцненню економіки сільськогосподарського підприємства.

Ефективність — це економічна категорія, що відображає співвідношення між одержаними результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами, причому при вимірюванні ефективності ресурси можуть бути представлені або в певному обсязі за їх первісною (переоціненою) вартістю (застосовувані ресурси), або частиною їх вартості у формі виробничих витрат (виробничо спожиті ресурси). Якщо при цьому врахувати, що результати виробництва не лише є різноманітними, але й можуть бути представлені в різних формах: вартісній, натуральній, соціальній, то стає очевидною необхідність в ідентифікації категорії ефективності відповідно до тих аспектів діяльності підприємства, які важливо проаналізувати й оцінити. Враховуючи специфіку сільськогосподарського виробництва, доцільно розрізняти такі види ефективності: технологічну, економічну і соціальну.

Економічна ефективність — це таке співвідношення між ресурсами і результатами виробництва, за якого отримують вартісні показники ефективності виробництва. Проте для всебічної оцінки ефективності виробництва та її поглибленого аналізу необхідно також широко використовувати традиційні показники рентабельності. В них акумулюється вплив усіх факторів — природних, економічних і організаційно-господарських. Водночас на них істотно відбивається дія зовнішнього середовища, насамперед тих його ланок, на які аграрні підприємства не мають будь-якого впливу.

Економічна ефективність виробництва зерна визначається відповідно як ефективність галузі, а також господарської діяльності сільськогосподарського підприємства і окремих заходів. Залежно від цього використовують різні економічні показники, які повинні бути органічно взаємопов'язані і відповідати критерію ефективності.

**Економічна ефективність вирощування ярого ячменю  
(середнє за 2019-2020 р.р.)**

Показники	Контроль		Агростимулін		Біолан	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Урожайність, т /га	2,63	2,70	2,72	2,75	2,71	2,77
Ціна 1 т продукції, грн.	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	16832	17280	17408	17600	17344	17728
Виробничі витрати на 1 га, грн.	11001	11077	11018	11000	11190	11220
Собівартість (виробнича 1 т), грн.	4183	4102	4051	4000	4129	4050
Умовний чистий прибуток, грн.	5831	6203	6390	6600	6154	6508
Рівень рентабельності виробництва, %	153	156	158	160	155	158

При оцінці економічної ефективності виробництва зерна в господарствах і підприємствах необхідно правильно визначити систему взаємопов'язаних показників, які повинні найбільш об'єктивно відображати її рівень. З цією метою широко використовуються як натуральні, так і вартісні показники виходу продукції з урахуванням її якості, які є вихідними при визначенні економічної ефективності виробництва зерна.

Система показників економічної ефективності виробництва зерна включає такі показники, як урожайність, продуктивність праці, собівартість, ціна реалізації, рівень рентабельності.

Отже, із даних таблиці бачимо, що при вирощуванні всіх сортів ячменю ярого сформувались високі економічні показники. Використання регуляторів росту сприяло збільшенню врожайності та підвищувало

окупність витрат. Це пояснюється тим, що при вирощуванні ячменю ярого було отримано високу врожайність на всіх варіантах дослідів. Але найвищі показники були сформовані у сорту Еней при застосуванні Біоглобіну. В цьому варіанті виробничі витрати дещо більші, ніж в інших варіантах, але показники собівартості, умовно чистого прибутку та рівня рентабельності вищі, ніж в інших варіантах.

## **РОЗДІЛ 6.**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

#### **6.1 Дослідження стану з охорони праці в ТОВ «Агрополімердеталь»**

##### **Солонянського району Дніпропетровської області**

На всі підприємства, установи й організації незалежно від форми власності, та видів діяльності, юридичних і фізичних осіб, які займаються виробництвом сільськогосподарської продукції, поширюються Правила



охорони праці у сільськогосподарському виробництві ДНАОП 2.0.00-1.01-00, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України. Адже, жодне виробництво або галузь промисловості не можливе без дотримання вимог безпечної діяльності та охорони праці. Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом "Про охорону праці", а також розробленим на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Відповідно до вимог «Тимчасового положення про навчання і перевірку знань з питань охорони праці» спеціалісти та директор господарства проходять навчання з питань охорони праці.

В ТОВ «Агрополімердеталь» відповідальність за стан охорони праці в господарстві покладено на директора. Йому підлеглий спеціаліст з охорони праці, в обов'язки якого входить проводити вступний інструктаж, перевіряти знання робітників з охорони праці, вести журнал реєстрації робітників, яких приймають в господарство, утримання стендів по охороні праці в належному стані з наявністю достатньо чіткої повної інформації про правила техніки безпеки при певних видах робіт. Вступний інструктаж проводять в кабінеті з охорони праці із застосуванням плакатів.

Усі працівники при прийнятті на роботу та у процесі роботи проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з подання першої медичної допомоги потерпілим під час нещасних випадків, а також правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами «Типового положення про навчання та перевірку знань з питань охорони праці».

Навчання з охорони праці організовують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять спеціальне навчання з охорони праці. Такі роботи, а також порядок, форма, періодичність і тривалість навчання зазначені в нормативно-технічній документації господарства.

Спеціалісти і посадові особи проходять перевірку знань 1 раз на три роки, а на роботах з підвищеною небезпекою 1 раз в рік.

Після завершення навчання, знання і практичні навички перевіряються з заповненням протоколу перевірки знань з охорони праці. Та не всі працівники мають посвідчення про перевірку знань.

Усі працівники господарства проходять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки згідно з вимогами «Типове положення про навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України». Організація навчання працівників і перевірка знань із безпеки праці в сільськогосподарському виробництві здійснюється відповідно до вимог даного положення.

Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює посадова особа, на яких власником покладені ці обов'язки.

Особи, які не пройшли навчання й перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

Директор господарства, відповідно до законодавства України, організовує проведення попередніх (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі робітники перед початком весняно-польових робіт проходять медичний огляд.

Умови праці на ділянках, де проводяться дослідження, не мають підвищеної небезпеки для життя і здоров'я працюючих, але є небезпека при роботі з хімікатами для обробітки рослин, а також при роботі з механізмами по догляду за рослинами і обробітку ґрунту.

Кабінет з охорони праці в господарстві в належному стані.

Забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) працівників здійснюється за підприємства відповідно до ДНАОП 0.00-3.01. При видачі працівникам ЗІЗ директор організовує навчання з правил користування ними і найпростішими методами перевірки їх справності. Підбір ЗІЗ і контроль за

правильністю їх використання забезпечує, головний агроном, відповідальний за проведення робіт у рослинництві . Комплект ЗІЗ -спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигази - підібраний індивідуально та закріплений за кожним працівником на весь період роботи.

Для досягнення нормативних умов праці проводять роботу в наступних напрямках: підготовка робітників, забезпечення безпечних та нешкідливих технологій, формування комфортних умов праці на робочому місці, створення оптимального виробничого фону, покращення організації охорони праці, удосконалення нагляду та контролю з охорони праці [5].

Провівши дослідження з правил охорони праці, ми виявили наступні недоліки:

- не зроблені, та не встановлені нові, більш ефективні технічні засоби охорони праці (огородження, блокування, запобіжні засоби, сигналізація, засоби контролю тощо);
- системи природного та штучного освітлення не відповідають нормативним вимогам щодо освітленості робочих місць;
- не розроблені та не виготовлені нові вентиляційні систем та пристроїв;
- не проводяться конструктивні рішення та заходи, щодо забезпечення устаткування та зниження регламентованих рівнів шуму, вібрації, випромінювань та інших факторів;
- не обладнані спеціальні механізми та пристрої, що забезпечують зручне та безпечне виконання робіт на висоті;
- не впроваджені більш безпечні і нешкідливі засоби транспортування різних вантажів і матеріалів (пневмотранспорт тощо);

## **6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві**

Одним з важливих засобів запобігання нещасним випадкам на виробництві є систематична, доцільно-спрямована пропаганда охорони праці на виробництві. Вона полягає у пробудженні та підтриманні зацікавленості до охорони праці; переконанні працюючих у необхідності того чи іншого заходу з охорони праці; організації дій працюючих при виконанні заходів з охорони праці; популяризації нових засобів створення безпечних і нешкідливих умов праці.

Аналіз умов праці в підрозділах полягає у вивченні узагальнених причин та умов, зумовлюючих виникнення нещасних випадків та професійних хвороб, невиконання вимог трудового законодавства, правил та норм охорони праці, а також запланованих заходів.

В ТОВ «Агрополімердеталь» нещасний випадок за роки дослідження виник лише в 2019 році. Під час виконання робіт працівник механічного току в наслідок особистої необережності зламав ліву руку. Кожний нещасний випадок, а також кожне порушення правил безпеки праці ретельно розслідується, виявляються причини його виникнення, відповідальні особи і вживаються відповідні заходи щодо запобігання нещасним випадкам. Розслідування проводиться за вимогами до порядку розслідування.

Зробимо аналіз показників виробничого травматизму та причин нещасних випадків в господарстві за 2019 рік.

Розрахуємо коефіцієнт частоти травматизму -

$$K_{\text{ч}} = (T/P) * 1000, \quad (5)$$

де  $T$  – це кількість нещасних випадків;

$P$  – середньосписочна кількість працівників.

$$K_{\text{ч}} = (1/296) * 1000 = 3,37$$

Коефіцієнт важності травматизму

$$K_{\text{в}} = D/T, \quad (6)$$

де  $D$  – кількість днів непрацездатності; і

$T$  – кількість нещасних випадків.

$$K_{\text{в}} = 33/1 = 33$$

Коефіцієнт втрат робочого часу

$$Квт=(Д/Р)* 1000, \quad (7)$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

Р – середньосписочна кількість працівників.

$$Квт=(33/296)*1000=111,4.$$

Аналіз показників захворювання в господарстві за 2018 – 2020 роки.

Розрахуємо коефіцієнт частоти захворювання:

$$Кч=(Т/Р)*100,$$

де Т – це кількість захворювань;

Р – середньосписочна кількість працівників.

$$Кч_{2018}=(15/304)*100=4,93$$

$$Кч_{2019}=(11/296)*100=3,71$$

$$Кч_{2020}=(21/291)*100=7,21$$

Коефіцієнт важності захворювання:

$$Кв=Д/Т$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

Т – кількість захворювань.

$$Кв_{2018}=83/15=5,5$$

$$Кв_{2019}=67/11=6,0$$

$$Кв_{2020}=112/21=5,3$$

Коефіцієнт втрат робочого часу:

$$Квт=(Д/Р)* 100,$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

Р – середньосписочна кількість працівників.

$$Квт_{2018}=(83/304)*100=27,3.$$

$$Квт_{2019}=(67/296)*100=22,6.$$

$$Квт_{2020}=(112/291)*100=38,4.$$

Аналіз виробничого травматизму та захворювань в «Агрополімердеталь» представлений в таблиці 17.

**Основні показники травматизму та захворювань  
в ТОВ «Агрополімердеталь» за 2018–2020 рр.**

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Кількість працюючих, чол.	304	296	291
Кількість нещасних випадків, од	-	1	-
Кількість захворювань	15	11	21
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	-	33	-
	83	67	112
Коефіцієнт частоти: Травматизму	-	3,37	-
	захворювання	4,93	3,71
Коефіцієнт важкості: травматизму	-	3,37	-
	захворювання	5,5	6,0
Коефіцієнт втрат робочого часу від травматизму	-	111	-
	захворювання	27,3	22,6

Провівши розрахунки можна зробити такі висновки, за період 2018–2020 років було зменшено кількість працюючих людей в господарстві, але збільшилось кількості захворювань які вплинули на збільшення кількості непрацездатних днів, також збільшилась частота захворювань з 4,93 на 7,21, а коефіцієнт важкості знизився на 0,2. Всі захворювання призвели до збільшення коефіцієнта втрати робочого часу з 27,3 до 38,4. Причиною захворювань в господарстві є задовільні умови праці.

З даної таблиці видно, що в 2018 та 2020 роках не було випадків травмування працівників господарства на робочому місці, оскільки були проведені своєчасні заходи з охорони праці. В 2019 році в господарстві трапився 1 нещасний випадок через травмування під час проведення після

збиральних робіт, зламавши руку. Було проведено внутрішньогосподарське розслідування по нещасному випадку.

### **6.3. Вимоги з охорони праці під час сівби озимої пшениці**

#### **6.3.1. Загальні положення**

В ТОВ «Агрополімердеталь» до посіву допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.

Не допускаються до роботи працівники, які не пройшли медичне обстеження.

Не допускаються до роботи працівники, які не мають посвідчення на право роботи з посівними агрегатами.

Розбивки поля на загони проводять тільки в світлу частину доби.

#### **6.3.2. Вимоги безпеки перед початком роботи**

Перед початком сівби працівники перевіряють стан поля на відсутність сторонніх предметів, виритих ям, електричних проводів тощо.

При приїзді працюючі відводять майданчик для відпочинку, прийому їжі та води з урахуванням повітряних потоків. Перевіряють наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.

Працівники переконуються в справності агрегату. Перед виїздом в поле випробовують роботу сівалки в холосту, переконуються у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Перевіряють наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки. Оглядають кришки насінневих ящиків і тукових балок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуєчий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

Перед зрушенням з міста працівник перевіряє чи не загрожує будь-якому рух агрегату, після чого сигналізує та розпочинає рух.

Перед роботою в темний період доби перевіряють справність освітлювальних пристроїв агрегату.

Не передають управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

### **6.3.3. Вимоги безпеки в процесі сівби**

Відпочивати та палити працівникам дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних для цієї мети місцях.

Не допускається знаходження сторонніх людей на агрегаті.

Регулювання та перевірка робочих органів та механізмів відбувається лише при заглушеному двигуні.

При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з навітряного боку. Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів здійснюється під час зупинки агрегату і виключеному валу відбору потужності. При роботі з протравленим насінням та з хімічними речовинами працівники дотримуються наступних правил безпеки:

- при висіванні як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів; не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи; перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути надпис „протруєно”.

- під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3–4 км/год.

- при груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

Під час руху агрегату працівникам господарства заборонено:



- залишати робочі місця;
- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки;
- перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем;
- відволікатись від роботи та відволікати інших;
- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;
- прочищати висівні апарати.

В кінці гону тракторист перевіряє агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці. Розрівнювати зерно у насінневому бункері тільки спеціальними дерев'яними лопатами.

Очищують сошники та висіваючі апарати чистиками дозволяється тільки при зупиненому агрегаті.

#### **6.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

При виникненні несправностей або небезпечних ситуацій працівник подає сигнал про термінову зупинку агрегату.

Негайно зупиняє роботу агрегату.

Необхідно зберігати спокій, не панікувати.

Після цього працівник повідомляє керівника господарства на ділянці, головного спеціаліста про поломку.

Якщо є потерпілі їм надають першу допомогу, при необхідності викликають «швидку допомогу».

#### **6.3.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи.**

Після закінчення роботи агрегат очищують від бруду, ґрунту та пожнивних залишків.

Після закінчення роботи нейтралізують хімічні речовини, проводять миття на мийках бажано з обертовим водопостачанням.

Ставлять агрегат на стоянку, поклавши під колеса опори. Приводять в належний стан робоче місце. По закінченню робіт працівники здають засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання.

#### **6.4.Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Проведення рятувальних робіт у разі виникнення пожежі.

Під час пожежі не треба панікувати.

Меблі та обладнання мають розміщуватись таким чином, щоб забезпечувався вільний евакуаційний прохід до виходу з приміщення (завширшки не менше 1 м). Евакуаційні шляхи та виходи необхідно постійно утримувати вільними, нічим не захащувати.

У міру накопичення та після закінчення роботи горючі відходи слід прибирати у спеціально відведені сміттєзбірники.

Електромережі, електроприлади та апаратура мають експлуатуватися тільки у справному стані з урахуванням вказівок і рекомендацій підприємств-виготовників.

У разі виявлення пошкоджень електромережі, вимикачів, розеток та інших електровиробів їх слід негайно вимкнути та вжити заходів щодо приведення у пожежонебезпечний стан.

Горючі матеріали слід зберігати на відстані не менше 1 м від електрощитів; 0,15 м від приладів центрального водяного опалення; 0,6 м від сповіщувачів автоматичної пожежної сигналізації.

Засоби протипожежного захисту слід утримувати у справному стані. Усі працівники мають вміти користуватися наявними вогнегасниками, іншими первинними засобами пожежогасіння, знати місце їх знаходження.

Система автоматичної пожежної сигналізації має утримуватися у працездатному стані. Почувши інформацію про аварію, необхідно надіти індивідуальні засоби захисту органів дихання і шкіри (протигаз, респіратор, ватно-марлеву пов'язку, одяг, що закриває усі відкриті ділянки тіла, у тому числі руки і голову).

У приміщеннях охорони не допускається:

влаштувати тимчасові електромережі, прокладати електричні проводи безпосередньо по горючій основі, експлуатувати світильники зі знятими ковпаками (розсіювачами);

захаращувати підступи до засобів пожежогасіння;

палити, використовувати легкозаймисті рідини;

проводити вогневі, зварювальні та інші роботи без спеціального дозволу;

використовувати електронагрівальні прилади.

При виникненні пожежі негайно викликати пожежну команду.

Попередити сусідів, швидко, без паніки вийти з будівлі, сховатися в найближчому притулку або покинути район аварії.

Вийшовши із зони ураження, зніміть верхні речі і протигаз, прийміть душ з милом, ретельно промийте очі теплою водою, прополощіть рот.

При травмуванні працівників надати першу долікарську допомогу та викликати швидку медичну допомогу, або відправити потерпілого до лікувального закладу.

### **6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці.**

На основі проведення дослідів і виявлення недоліків (порушень) охорони праці, виявлених в ТОВ «Агрополімердеталь» пропонуються наступні заходи, направлені на ліквідацію цих недоліків та зниження травматизму:

- розробка, виготовлення та встановлення нових, більш ефективних технічних засобів охорони праці (огорожень, блокувань, запобіжних засобів, сигналізації, засобів контролю тощо);

- реконструкція системи природного та штучного освітлення з метою досягнення нормативних вимог щодо освітленості робочих місць;

- розробка, виготовлення і монтаж нових чи реконструкція діючих

вентиляційних систем та пристроїв;

- здійснення конструктивних рішень та заходів, що забезпечують на діючому устаткуванні виключення або зниження до регламентованих рівнів шуму, вібрації, випромінювань та інших факторів;

- виконання робіт щодо застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до правил і стандартів безпеки праці;

- обладнання спеціальних механізмів та пристроїв, що забезпечують зручне та безпечне виконання робіт на висоті;

- заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами (дистанційне управління, герметизація устаткування тощо);

- упровадження більш безпечних і нешкідливих засобів транспортування різних вантажів і матеріалів (пневмотранспорт тощо);

- заходи щодо розширення, реконструкції санітарно-побутових приміщень, їх додаткове обладнання.

## **ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Біологічний метод набуває все більшого поширення, оскільки він базується на застосуванні нових ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту і розвитку рослин, які здатні регулювати процеси життєдіяльності рослин та ґрунтової мікрофлори спрямовано, мобілізувати потенційні можливості, закладені у геномі природою і селекцією. Біологічний метод - реальний шлях зменшення забруднення довкілля,

відтворення природної родючості ґрунтів, отримання екологічно чистої високоякісної продукції.

2. Польова схожість насіння при обробці регуляторами росту суттєво збільшується, що позитивно впливає на процеси росту і формування врожаю пшениці озимої. Також, треба відзначити, що обробка препаратом Біолан дає прибавку схожості на 2,1 % більше, ніж препаратом Агростимулін.

3. Від якості посіву, яка буде закладена восени, значним чином залежить подальший розвиток посіву і формування урожайності.

4. Передпосівна обробка насіння сприяла збільшенню кількості вузлових коренів. Максимальна їх кількість сформувалась в посівах де насіння перед сівбою обробляли препаратом Біолан.

5. У результаті проведення досліджень встановлено позитивний вплив препаратів, що вивчалися на ріст, розвиток рослин ячменю озимого.

6. Урожайність зерна при обробці біологічно активними препаратами суттєво збільшується, що позитивно впливає на процеси росту і формування врожаю пшениці озимої. Також, треба відзначити, що обробка препаратом Біолан більш ефективна, ніж препаратом Агростимулін.

7. Рекомендовано в умовах даного господарства застосовувати регулятор росту Біолан при вирощуванні ячменю сорту Сіндірела.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. технологія виробництва продукції рослинництва. Київ: Вища школа, 1995. – 271 с.
2. Анішин Л. А. Біостимулятори: урожай, якість та валові збори озимої пшениці / Л. А. Анішин // Новини захисту рослин. – 1998. – № 9. – С. 30–31.
3. Бабич А. О., Кормові і білкові ресурси світу. Київ: 1995. – 297 с.

4. Байрак Н. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства / Н. Байрак // Пропозиція. – 2006. – № 4. – С. 64.
5. Бельдій Н. Ячмінь – культура прибуткова / Н. Бельдій, М. Загинайло, А. Носуля // Пропозиція. – 2012. – С. 12–14
6. Білітюк А. П. Вплив водорозчинних добрив на урожайність і якість зерна ярої пшениці у зоні Західного Полісся України / А. П. Білітюк // Шляхи підвищення ефективності позакореневого живлення сільськогосподарських культур комплексними водорозчинними добривами в Україні : тези доповідей міжнар. конф. – Рокині, 2008. – С. 63–64. – (Волинський інститут АПВ).
7. Бочевар О. В. Біологічні та технологічні заходи підвищення продуктивності рослин і якості зерна ярого ячменю в південно-західній частині Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. с.-г. наук : спец.06.01.09 «Рослинництво» / О. В. Бочевар. – Дніпропетровськ, 2007. – 23 с
8. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Козубський О. В. Довідник по бур'янах. Київ: Урожай, 1993 – 235 с.
9. Використання мікродобрив „Реаком“ в агрокліматичних умовах 2013 року / НВЦ „Реаком“ // Агроном. – травень, 2013. – № 2 (40). – С. 44–45.
10. Вильдфлуш И. Р. Эффективность применения микроэлементов и регуляторов роста при возделывании озимой ржи на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточной части Беларуси / И. Р. Вильдфлуш // Весці нац. акад. Навук Беларусі. – 2007. – № 1. – С. 56.
11. Вирішення питання дефіциту органічних добрив / ТОВ Агрофірма «Гермес» // Пропозиція. – 2006. – № 6. – С. 103.
12. Волкогон В. В. Мікробні препарати в землеробстві як елемент сучасної стратегії підвищення родючості ґрунтів / В. В. Волкогон // Посібник українського хлібороба : наук.-практ. збірник. – 2008. – С. 116–117
13. Вплив комплексних мікродобрив на показники якості зеленої маси

- ячменю / Харківський НАУ ім. В. В. Докучаєва. // Шляхи підвищення ефективності позакореневого живлення сільськогосподарських культур комплексними водорозчинними добривами в Україні : тези доповідей міжнар. конф. – Рокині, 2008. – С. 52–54. – (Волинський інститут АПВ).
14. Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослини / За матеріалами фірми «Цеоліт» // Пропозиція. – 2005. – № 10. – С. 56–59.
  15. Годяєв С.Г., Бабич О.С. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в випускних та дипломних роботах для студентів агрономічного факультету. – Дніпропетровськ, 2015. -18с.
  16. Зернові культури. За ред. Пікуша Г. Р., Бондаренка В. І. Київ: Урожай, 1985 – 27 с.
  17. Мотрук Б. Н. Рослинництво. Підручник для агрономічних спеціальностей вищих аграрних закладів освіти I – II рівня акредитації. Київ. Урожай 1999 – 81 с.
  18. Муха В. Д., Пелипец В. А. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Киев. Высшая школа. 1988 – 220 с.
  19. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ. Юнівест Маркетинг. 2006р.
  20. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания яровых зерновых культур. Зеневич Л. Л. Киев. Урожай, 1986. – 160 с.
  21. Реєстр сортів рослин України на 2006 рік. Київ. 2002р. – 140 с.
  22. Рослинництво Інтенсивна технологія вирощування кормових і польових культур: Навчальний посібник / За ред. М А Білоножко К.: Вища шк., 1990. - 292 с.
  23. Рослинництво: Підручник /О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А. Білоножко: За ред.О.І Зінченка - К. Аграрна освіта, 2001 — 591 с.
  24. Селекция и семеноводство зерновых культур. /Под ред. В Н. Ремесло, — К Урожай, 1978. — 304 с

25. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. За ред. Любович О. А., Лебідь Є. М., Шемавньов В. І. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства УААН, 2005.
26. Справочник по зерновым культурам. Под ред. Карасюка И. М. Киев: 1991 – 198 с.
27. Федорова Н. А., Гармашев В. Н., Костромитин В. М. Сортовая агротехника зерновых культур. Киев. Урожай. 1989г. – 208 с.
28. Шемавньов В. І., Ковалевська Н. І., Мороз В. В. Насінництво польових культур. Дніпропетровськ 2004р. 109 с.
29. Шикун М. Н. Концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні. // Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. — К.: "Оранта", 2000 – 389 с.
30. Ячмінь. Кононюк В. А., Борисонік З. Б., Мусатов А. Г. Київ. Врожай. 986. – 144 с.