

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.01 – МКР. 1644 «С» 2021.10.07.026 ПЗ

**МОЗГОВОГО БОГДАНА ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Агробіологічний факультет

НУБІП України  
 УДК 631.5:633.616"321"

**ПОГОДЖЕНО**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри рослинництва

НУБІП України  
 Тонха О. Л. Каленська С. М.

“ ” 2021 р.

“ ” 2021 р.

НУБІП України  
**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО  
 ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**»

НУБІП України  
 Спеціальність 201 «Агрономія»  
 Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

НУБІП України  
 Гарант освітньої програми  
 д. с.-г. наук, с. н. с. Литвінов Д. В.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

к. с.-г. наук, доцент

Гончар Л.М.

НУБІП України  
**Виконав** Мозговий Б.О.

# НУБІП України

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

# НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. наук, професор Каленська С. М.

# НУБІП України

“ ” 2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ

РОБОТИ СТУДЕНТУ

# НУБІП України

Мозговому Богдану Олександровичу

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

# НУБІП України

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Формування продуктивності ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування» затверджена наказом ректора НУБІП України від “ 07 ” 10 2021 р. № 1644 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.10.2021 р.

# НУБІП України

Вихідні дані до магістерської роботи. Дослідження проводились у фермерському господарстві «Піраміда Агро», яке знаходиться в Чернігівській області Бахмацькому районі село Бахмач. За природно-сільськогосподарським районуванням України дана територія належить до північної частини зони

# НУБІП України

Лісостепу. Дослідження проводилися впродовж 2020-2021 років. Грунти дослідної ділянки представлені чорноземами опідзоленими глибоко малогумусними. Клімат території господарства помірно-континентальний, з достатньо теплим літом і порівняно м'якою зимою та достатньою

зволоженістю. Середня багаторічна температура самого теплого місяця (липня)  $+18,5-19,8^{\circ}\text{C}$ , самого холодного (січня) від  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $-9^{\circ}\text{C}$ .

Перелік питань, що підлягають вивченню:

1. зробити ґрунтовний аналіз джерел літератури вітчизняних та зарубіжних вчених, перспективи вирощування ячменю ярого в світі та Україні;

2. виявити ефективність внесення регуляторів росту на особливості формування врожаю ячменю ярого залежно від сорту та погодно-кліматичних умов;

3. встановити залежність фенологічних особливості росту й розвитку сортів ячменю ярого, формування вегетативних органів залежно від погодних умов та регуляторів росту;

4. виявити зв'язок між урожайністю ячменю ярого з досліджуваними елементами;

5. зробити економічну оцінку ефективності технології вирощування ячменю ярого.

Дата видачі завдання “ 28 ” 09 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Гончар Л.М.

Завдання прийняв до виконання

Мозговий Б.О.

# НУБІП України

РЕФЕРАТ

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Формування

продуктивності ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування».

Магістерська кваліфікаційна робота написана на 63 сторінках комп'ютерного тексту, містить 17 таблиць, 1 рисунок список використаної літератури налічує 59 найменування, з них 9 латиницею, 2 додатки.

У першому розділі висвітлено інформацію щодо відведеного місця ячменю на зерновому ринку світу та України, проведено аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів в напрямів щодо застосування регуляторів росту в технології вирощування ячменю. У другому розділі охарактеризовано ґрунтові, кліматичні та погодні умови проведення досліджень, методику та схему досліджень. Третій розділ містить основні результати досліджень особливостей росту та розвитку ячменю ярого залежно сорту та внесення регуляторів росту. У четвертого розділу—приведено результати щодо формуванню продуктивності та урожайності ячменю ярого залежно від обробки посівів регулятором росту та сорту. У п'ятому розділі наведено економічну ефективність вирощування дослідженої культури. На основі цього було зроблено висновки та рекомендації виробництву.

**ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ,  
РЕГУЛЯТОР РОСТУ, УРОЖАЙНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ**

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

## ЗМІСТ

Вступ..... 8

Розділ 1. Огляд літератури..... 12

1.1. Місце ячменю на зернову ринку України та світу..... 12

1.2. Ефективність використання регуляторів росту в технології вирощування..... 16

1.3. Продуктивність ячменю ярого залежно від погодних умов..... 18

Розділ 2. Місце, умови та методика досліджень..... 21

2.1. Місце проведення досліджень..... 21

2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика..... 21

2.3 Методика проведення досліджень..... 25

Розділ 3. Морфологічні особливості ячменю ярого під час вегетації..... 29

3.1. Дати настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів у ячменю ярого..... 29

3.2. Польова схожість, виживання рослин та динаміка купіння протягом вегетації ячменю ярого..... 33

3.3. Висота рослин в окремі фенологічні фази..... 35

3.4. Площа листової поверхні в окремі фенологічні фази. Накопичення сухої речовини, фотосинтетичний потенціал та динаміка ЧПФ в посівах ячменю ярого..... 38

Розділ 4. Структура та врожайність ячменю ярого залежно від внесення регулятора росту..... 44

4.1. Структура елементів врожаю ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів..... 44

4.2. Урожайність зерна та соломи ячменю ярого..... 47

4.3. Якість зерна ячменю ярого для пивоварних цілей..... 49

Розділ 5. Економічна ефективність технології вирощування ячменю ярого..... 51

Висновки..... 54

Пропозиції виробництву..... 56

Список використаних джерел..... 57

Додатки..... 59

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Ячмінь ярий відноситься до провідних зернофуражних культур в Україні та за посівними площами і валовим збором посідає друге місце після пшениці озимої. За високої потенційної зернової продуктивності сучасних сортів (близько 9,0 т/га), середній статистичний рівень врожайності ячменю є низьким та нестабільна з різкими коливаннями в межах років під дією різноманітних факторів – до 40 % і більше [37].

Сучасний клімат України формується під дією глобальних погодних процесів та сьогодні спостерігається тенденцією до потепління, що здійснюється відповідною зміною температурного режиму, умов зволоження і зростанням повторень погодних аномалій [24].

**Актуальність теми дослідження.** Останнім часом територія України характеризується нестійким та недостатнім зволоженням, високими літніми температурами, засоленістю частини ґрунтів. Постійний вплив комплексу абиотичних факторів негативно діє на ріст та розвиток кореневої системи, формування фотосинтетичного апарату рослин, а також і на тривалість та ефективність його функціонування, істотно зменшує продуктивність культур та погіршує його якість [1]. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом розробки нових та удосконалення існуючих елементів технології вирощування ячменю, в тому числі і за рахунок використання метаболічних препаратів для регуляції ростових та продукційних процесів.

Ряд досліджень свідчать, що в основу формування врожаю сільськогосподарських культур, а саме ячменю ярого, є процеси поглинання, пересування, розподілу метаболітів та засвоєння елементів мінерального живлення. Значний вплив на перерозподіл асимілятів між органами рослини, вносячи зміни в гормональний баланс, можуть регулювати ретарданти.

Основними особливостями їх впливу є перешкоджання синтезу гібереліну або одержання гормон-рецепторного комплексу, в результаті чого знижується інтенсивність лінійного росту стебла, його товщини, підвищення росту кореневої системи, перебудова характеру донорно-акцепторних відносин



рослин. Встановлено, що зміни росту і розвитку рослин за впливу ретардантів зв'язані з їх дією на окремі етапи метаболізму рослинних клітин, що спричиняє зміни в активності фотосинтетичного апарату, нуклеїново-білкового та вуглеводного обмінів, а також інших процесів в утворенні урожаю [25].

Таким чином, сучасні технології вирощування ячменю ярого повинні оптимізувати умови для формування значного фотосинтетичного апарату рослин та збільшити тривалість його продуктивної роботи у часі. Тому дослідження в даному напрямі є актуальними.

**Мета дослідження** – полягає у встановленні впливу рістрегулюючих речовин на формування фотосинтетичної та зернової продуктивності різних сортів ячменю ярого в умовах Чернігівської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- виявити ефективність внесення регуляторів росту на особливості формування врожаю ячменю ярого залежно від сорту та погодно-кліматичних умов;

- встановити залежність фенологічних особливостей росту й розвитку сортів ячменю ярого, формування вегетативних органів залежно від погодних умов та регуляторів росту;

- виявити зв'язок між урожайністю ячменю ярого з досліджуваними елементами;

- зробити економічну оцінку ефективності технології вирощування ячменю ярого.

**Об'єкт досліджень** – процес формування продуктивності ячменю ярого залежно від сорту, регуляторів росту та особливостей їх взаємодії в умовах Чернігівської області.

**Предмет досліджень** – сорти: Себастьян, Сербінетта та Авгур регулятори росту: Церон та Хлормекват-хлорид 750, урожайність зерна, економічна ефективність технології вирощування.

**Методи досліджень.** Під час досліджень застосовувалися загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: *польовий метод* – дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними факторами у конкретних умовах досліджуваної зони; *лабораторні методи*: вимірально-ваговий – встановлення біометричних показників формування врожаю зерна ячменю ярого; *статистичні методи* дисперсійний, порівняльно-розрахунковий – встановлення та обґрунтування економічної ефективності технології вирощування.

**Публікації.** За темою магістерської роботи опубліковано 1 тези доповідей на міжнародній конференції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Місце ячменю на зернову ринку України та світу

НУБІП України

Одним з основних економічних умов гарантії державної незалежності є її продовольча безпека. У її досягненні та підтримці значну роль займає агропромисловий комплекс, який є вагомим сектором економіки України.

Визначне місце у структурі агропромислового комплексу займає зернопродуктовий підкомплекс. Зернове господарство України – це стратегічна галузь економіки. Так галузь виробництва зерна – це фундамент стабільності продовольчого ринку, сировиною не тільки виробництва хлібобулочних виробів, але й є кормовою базою для виробництва тваринницької продукції, а й

джерелом для переробної промисловості. Тому завдання зростання економічної ефективності виробництва та реалізації продукції зернових культур набуває надзвичайної актуальності, а саме в умовах глобальної продовольчої кризи.

НУБІП України

Зерно є важливим експортним продуктом та має гарантувати значні надходження валютних коштів у державу. Саме в процесі зберігання зерно майже не втрачає своєї якості а, отже, може бути придатне для утворення державних резервів продуктів харчування та кормів. Кількість отриманого зерна в країні обумовлює рівень розвитку зернового господарства [2, 48].

НУБІП України

Актуальною задачею агропромислового комплексу є забезпечення подальшого зростання та стабілізації виробництва продукції зернових культур для повного задоволення потреб населення в продуктах харчування та промисловості – в сировині. Підвищення економічної ефективності агропромислового виробництва є лімітуючим фактором економічного та соціального розвитку суспільства на сучасному етапі розвитку економіки України [49].

НУБІП України

Сьогодні динаміка розвитку ринкової кон'юнктури аграрій чекають від науковців періодичного моніторингу ринку, поновлення інформації і

грунтованих експертних висновків, що набувають життєво необхідного характеру під час вивчення перспективних напрямів виробничої діяльності та розроблення інвестиційних, організаційно-господарських, агротехнологічних методів, направлених на зростання ефективності зерновиробництва й оптимізувати маркетингово-логістичних стратегій господарства [2].

Український ринок ячменю, який посідає 3-тє місце з часткою 12,5 % у структурі зерновиробництва після таких культур, як кукурудза і пшениця, в останні два десятиліття зазнала істотних змін. Основними умовами, що обумовлюють цю трансформацію, є зменшення посівних площ під цією культурою, стабілізація кількості виробництва досягнута зростанням врожайності, зміни в експорті відбуваються в межах від 2,2 до 5,4 млн т [28].

Зменшення площ під ячменем в Україні з 4,3 млн га у 2010 р. до 2,4 млн га (- 44 %) у 2020 р. та проходить більш інтенсивніше ніж загальносвітові тенденції: з 55,2 до 51,5 млн га (- 7 %) [2]. Потрібно відмітити, що в країнах Європейського союзу, за відносної стабільності та істотно вищої врожайності схоже зниження відбувалося у 2005–2011 рр., але з 2012 р. ці країни збільшили площі ячменю на 800 тис. га. Так, у Франції біля 300 тис. га, у Великій Британії – 260, у Німеччині – 80 тис. га. У 2020 р. в Євросоюзі площа ячменю зросла на 402 тис. га, або на 3,2 % [52].

Потрібно відмітити, що попри зменшення площі посівів ячменю аграріям України змогла зберегти стабільність із виробництва зерна саме значному зростанню його врожайності. За останні 7 років вона збільшила з 2,0 до 3,5 т/га, до даного періоду протягом 20-ти років вона була на середньому рівні 2,2 т/га, з найбільшим показником у 2008 р. – 3,0 т/га [27]. У 2019 р. урожайність ячменю була вище середньосвітового рівня на 18 %, а в 2020 р. у багатьох регіонів України середня обласна врожайність, як один із вагомих показників порівняльної оцінки ефективності його вирощування, сягнула в сільськогосподарських підприємствах майже європейського рівня – 4,7–5,4 т/га [28].

Саме завдяки зростанню врожайності українське виробництво ячменю останнім часом показує досить стійку тенденцію стабільності з можливостями

до збільшення. У 2019 р. його валовий збір склав 9,1 млн т, що на 0,7 млн т вище середньорічного за останні 10 років, та на 1,6 млн т, або на 21 % зросло порівняно з 2018 р. За результатами 2019 р. Україна зайняла 4-те місце у рейтингу світових виробників ячменю, після Євросоюзу (63 млн т), Росії (19,9 млн т) та Канади (10,4 млн т). У 2020 р. відбулося зменшення площ та спостерігалися несприятливі погодні умови, що спричинили зниження його виробництва на 15 % – до 7,8 млн т. В результаті чого Україна опустилась на 6-те місце – після Австралії та Туреччини з обсягами 11 і 8,1 млн т відповідно [27]. Серед країн Чорноморського регіону Україна, з площею, яка становить 17 % від загально регіональної, виробляє 22 % загального обсягу ячменю за рахунок найвищої урожайності на пострадянському просторі [48].

У 2020/21 маркетинговому році (МР), відповідно до сформованих тенденцій, є приведений нижче розподіл зерна ячменю (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

## Баланс попиту та пропозиції зерна ячменю в Україні у 2020-2021 МР,

тис. т [28]

Показник	2019/20	2020/21
Початкові запаси	557	585
Виробництво	8909	7833
Імпорт	5	5
Загальна пропозиція	9471	8423
Експорт у торговому році	5076	4200
Внутрішнє споживання	3810	3650
Харчове споживання	360	350
Наєіння	600	600
Кормове споживання	2850	2700
Загальний попит	8886	7850
Кінцеві запаси	585	573

Примітка\* Джерело: складено за даними Держстату України та USDA

Потрібно відмітити, що за останнє десятиліття наше внутрішнє споживання ячменю, обумовило скорочення поголів'я тварин та птиці і промислової переробки, зменшилося на 39 % з 6,6 до 4,0 млн т за стабільності харчового сектору, де потреба знизилася лише на 7 % [52]. Перехідні запаси в середньому склали близько 0,6 млн т, вище ніж половина загальної пропозиції продукції йде на експорт [2].

Експорт ячменю є основним важливим джерелом одержання валюти в економіці України. За даними офіційного порталу Державної фіскальної служби України, від експорту ячменю країна щороку одержує майже 700 млн доларів США та потенціал експортного напрямку застосування даної культури ще не повністю реалізований [52].

У сезоні 2019/20 МР експорт ячменю з України збільшився на 1,4 млн т до 5,0 млн т, або на 28 % порівняно з попереднім роком. Але вже у теперішньому 2020/21 МР він зменшився на 16 % – до 4,2 млн т [1, 48] (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Експорт ячменю Україною у 2014-2021 МР, млн. т [28]**

Показник	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Виробництво	9,5	8,8	8,8	8,7	7,6	9,2	7,9
Експорт	4,5	4,4	5,4	4,3	3,6	5,0	4,2
% від виробництва	47	50	55	49	47	54	53

Значний обсяг експорту ячменю з України проводиться в напрямку азійського ринку, який має понад 60 % зовнішньоекономічного обороту [49].

Місце України на світовому ринку і рівень внутрішнього споживання за всіма напрямками потреб не дають істотних підстав для різкого скорочень площі вирощування ячменю. Можемо вважати, що виробниками уже знайдено логічний оптимум їх у сівозміні. Окрім цього, ячмінь є вигірною культурою через короткотермінове вкладення капіталу. Неістотні коливання площі

можливі лише за причин зміни погодно-кліматичних умов. Стабільність обсягів виробництва може бути можливим завдяки динамічному підвищенню врожайності завдяки використанню багатофункціональної техніки, впровадження інноваційних технологій і пластичних високоврожайних сортів, зміни в ставленні до культури [33].

## 1.2. Ефективність використання регуляторів росту в технології вирощування

У сьогоднішніх технологіях вирощування ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) з метою збільшення врожайності застосовують різні методи обробки як насіння, так і рослин, а саме з застосуванням екологічно безпечних препаратів.

Серед перспективних напрямів сучасної технології в рослинництві є використання ряду стимуляторів росту рослин. Позитивний вплив від внесення стимуляторів росту було встановлено за вирощування різних сільськогосподарських культур. Їхній вплив призводить до підвищення біомаси та врожайності культур, вони здатні здійснювати захисну функцію стосовно хвороб та шкідників рослин [19, 39, 50].

Активні інгредієнти стимуляторів росту здатні послаблювати реакцію рослин на біотичний та водний стреси, який діє не тільки на проростання насіння, але й на зростання середнього терміну дозрівання сільськогосподарських культур. Вони дають змогу зменшити дію негативних обмежувальних факторів відносно одержання потенційного урожаю, захистити від високих або низьких температур навколишнього середовища толерантністю до посух або надлишку вологи. Кліматичні чинники, що здатні негативно діяти на ріст та розвиток сільськогосподарських культур, включаючи пізні весняні заморозки, інтенсивні опади, снігопади та вітри, що спричиняють до снігопоривів і вітрозакхистів [6].

Але, як свідчать ряд досліджень, саме рослини, оброблені стимуляторами росту мало піддаються пошкодженню негативними чинниками природного



середовища та нестабільності погодних умов. Стимулятори росту поновлюють нестачу в корисних речовин, які стимулюють ферментативну активність усіх клітин рослин і створюють стимулюючі зв'язки самої рослини. Як результат підвищення проникності клітинної мембрани коренів, поліпшення проходження до рослин мінеральних елементів живлення з ґрунтового розчину.

Окрім цього, через застосування стимуляторів росту пришвидшується поглинання кисню рослинами, що відповідно підсилює фотосинтез та фотосинтетичну активність агроценозів зернових культур, що в кінцевому результаті приводить до зростання їх урожайності [8, 19, 41].

Вплив від застосування стимуляторів росту стосовно зернових культур пов'язують зі можливістю рослин до підвищеного накопичення макро- та мікроелементів, з зростанням площі асиміляційної поверхні рослин, зростанням концентрації хлорофілу і, як результат, активізацією фотосинтетичних процесів, підвищенням продуктивності культур. Через це стимулятори росту можуть покращувати якість та врожайність зерна. Крім того, стимулятори росту рослин можуть пришвидшувати або гальмувати дозрівання рослин, зменшують вегетаційний період, можуть оптимізувати ріст рослин, а також сприяють корегувати стан посівів через несприятливі екологічні умови [14, 38].

Використання стимуляторів росту дають змогу знизити кількість використання мінеральних добрив, пестицидів, які діють на безпечність продукції та негативно на природне навколишнє середовище. Стимулятори росту в зазвичай застосування у вигляді позакореневого підживлення та здатні застосовувати декілька разів протягом вегетаційного періоду. Значно в чому дія даних препаратів також залежить від періоду їх застосування [12, 21, 42].

На даний час відома значна кількість різноманітних стимуляторів росту, які широко застосовуються в агрономії, але їхній вплив на формування урожайності зернових культур все ще потребує детального вивчення. З метою раціонального застосування потрібно провести їх вивчення відносно окремих фаз вегетації культур, періоду внесення, форм і норм застосування тощо [12, 31].

# НУБІП УКРАЇНИ

## 1.3. Продуктивність ячменю ярого залежно від погодних умов

Істотні зміни клімату в сторону потепління викликали скорочення в Україні кількості посівної площі під ячменем ярим (*Hordeum vulgare* L.) з огляду на зниження врожайності зерна, рентабельності вирощування та заміни його ячмінь озимий. Зробивши порівняння ячменю ярого з ячменем озимим має переваги: дозріває на 10–14 дб раніше, відповідно збирання врожаю можливо починати дещо раніше, знизити тим самим навантаження на техніку під час жнив. Але вагома з них – вища урожайність зерна (на 1,5–2,0 т/га), але її показники істотно залежать від умов перезимівлі [29, 51].

У роки з низькими температурами повітря за не присутності снігового покриву на полях і крутих перепадів температурних показників у ранньовесняний період спостерігається істотне пошкодження рослин ячменю озимого, і то, що спостерігається довна їх загибель. За таких умов надійним страховим резервом є сорти озимого ячменю –дворучки, що дозволяю проводити сівбу у весняний період з метою скорого відновлення насінництва цієї культури. Саме тому стає можливим розширити посівні площі озимих ячменів дворучок, які є менш примхливі до попередників, строків сівби, характеризуються низькою реакцією на різкі варіювання гідротермічних умов впродовж вегетації [3, 40].

Окрім цього в умовах України до теперішнього часу недостатньо досліджено основні агротехнічні заходи вирощування ячменю озимого –дворучки у випадку сівби його навесні, що не дає можливості виробництву науково обґрунтовані зональні рекомендації щодо технологічних елементів вирощування цієї зернової культури [47].

Зростання температури повітря спричиняє зміни в розвитку природних процесів – початок періоду утворення й руйнування снігового покриву, фізичної стиглості ґрунту, переходу середньодобових температур через 0 °С, 5

на  $10^{\circ}\text{C}$  та  $10^{\circ}\text{C}$ , що призведе до зміни тривалості вегетаційних періодів сільськогосподарських культур [10].

Стале підвищення середньодобової температури повітря зазвичай проходить в холодний період року [11]. Тепер переважають м'які, теплі та

малосніжні зими. Результатом зміни температурних показників холодного періоду весняні процеси дедалі частіше починаються на 2–3 тижні раніше.

Властивим для останніх років є також зростання температурного режиму впродовж весняних та літніх місяців, за цих умов розвиток зернових культур

розпочинається раніше у середньому на 7–10 діб. Влітку зростає

повторюваність та тривалість періодів з високими та надто високими температурами повітря (вище  $25\text{--}30^{\circ}\text{C}$  і  $35^{\circ}\text{C}$ ). Однак зберігається ймовірність прояву холодних періодів в окремі періоди вегетації культур [17, 29, 34].

Притаманною особливістю погодних умов останніх років є зростання нерівномірності розподілу опадів за порами року, тенденція до підвищення їх екстремального характеру (сильні зливи в межах однієї або кількох місячних

норм за незначний проміжок часу та їхня відсутність протягом тривалого періоду). Майже по всій території України фіксується зниження кількості

опадів у зимові місяці та зростання у червні, вересні і жовтні. Саме негативним є

зниження кількості опадів у липні–серпні. Підвищується частота такого негативного кліматичного явища як посухи, які відзначаються навіть у районах достатнього зволоження [3, 40].

Саме дані явища вимагають постійного уточнення оптимуму показників кількості вологи та тепла для утворення врожаю зернових культур, а саме

ячменю ярого, у огляду на зміну метеорологічних умов та залежністю їхнього кількісного рівня під дією останніх [4, 5].

Дія метеорологічних чинників, а також різних технологічних процесів може бути взятим до уваги за допомогою математичного аналізу та методів

математичного моделювання. Математичне моделювання процесів, біологічних або інших систем, дії різних чинників на продуктивність культур здатне

аналізувати істотну кількість завдань, дослідити значну кількість варіацій їх вплив та визначити найоптимальніші [10, 46].

У північній частині правобережного Лісостепу відмічають значне варіювання показників погодних умов, а саме: підвищення величин

температурного режиму та зниження кількості опадів упродовж вегетаційного періоду ячменю ярого та їх коливання за роками. Для показників погодних

умов, а також чинників інтенсифікації, які є фундаментом технологічного циклу вирощування, на урожайність ячменю ярого можливо розрахувати тільки

за допомогою математичного аналізу та методів математичного моделювання.

Аналіз кореляційних зв'язків урожайності ячменю ярого з погодними умовами за різних технологій вирощування відзначає, що істотний впливали на

утворення врожаю температурний режим травня та режим зволоження квітня

[35, 54].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

### МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження проводились у фермерському господарстві «Піраміда Агро», яке знаходиться в Чернігівській області Бахмацькому районі село Бахмач. За природно-сільськогосподарським районуванням України дана територія належить до північної частини зони Лісостепу. Дослідження проводилися впродовж 2020-2021 років.

Рельєф, в основному, – низинна рівнина (поліська частина) та хвилясто-яружна в межах лісостепової частини області. Наддніпрянська вододільна рівнина в окремих пунктах досягає висоти 220 м.

#### 2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика

Ґрунти дослідної ділянки представлені чорноземами опідзоленими глибоко малогумусними. Даний ґрунт з усіх лісостепових ґрунтів найменше опідзолений. Основним у їх створенні відбувався чорноземний процес ґрунтоутворення, на який деякою мірою наслідуються підзолистий, що відобразилося у вилугуванні всього профілю, розподілу колоїдів та структурі горизонтів. Від поверхні закладається мілкий (до 35 см) гумусово-елювіальний горизонт, (HE) з невеликою кількістю крем'янки та істотно міцною грудкувато-зернистою структурою. До глибини 55...60 см простягається верхній перехідний горизонт (HP1) грудкувато-горіховатої структури, добре гумусований, проникає коріння трав'янистих рослин. Нижній перехідний горизонт (HP1) глибиною 80...90 см. Він порівняно малогумусований; але сильно ілювіований. Колір його сіро-бурий, добре проявляється горіховато-призматична структура, напливи колоїдів по гранях структурних агрегатів карбонату кальцію вимиті до глибини по...120см.

Основні фізико-хімічні та агрохімічні показники ґрунту ФГ «Піраміда Агро» приведені в таблиці (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

**Фізико-хімічні та агрохімічні показники чорнозему опідзоленого глибокого малогумусного ФГ «Піраміда Агро»**

Показник	Значення	
pH сольової витяжки	6,6	
Гідролітична кислотність, м-екв/100г ґрунту	1,23	
Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	1,25	
Гумус (за Тюриним), %	4,1	
Азот, що легкогідролізується, мг на 100г ґрунту (за Тюриним-Коновою)	13,2	Малозабезпечений
Рухомі форми фосфору, мг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> на 100г ґрунту (за Кірсановим)	8,9	Середня забезпеченість
Калій обмонний, мг K <sub>2</sub> O на 100г ґрунту (за Масловою)	13,2	Середня забезпеченість
Глибина орного шару, см	33	

Ґрунт має великий вміст азоту, фосфору, калію, що повністю забезпечує рослину в період вегетації поживними речовинами. Вміст гумусу – 4,1 %. Має нейтральну реакцію водної витяжки та високий вміст гумусу, що може забезпечувати стабільний та високий урожай. За механічним складом ґрунт властива зернисто-грудкувата структура, що є значно цінна для усіх ґрунтів.

В цілому фізико-хімічні характеристики чорноземів є відмінною. Цим ґрунтам характерний потужний ґрунтово-поглинальний комплекс, що робить їх незаміними. Мають майже повністю забезпечені такими мікроелементами як Ca та Mg, реакція середовища близька до нейтральної.

У цілому ґрунти дослідної ділянки обумовлюються високою родючістю та вмістом поживних речовин, що є змогу отримувати високі та сталі врожаї в сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю ярого.

## 2.3 Погодно – кліматичні умови регіону та метеорологічні умови вегетаційного періоду ячменю ярого в 2020-2021 рр.

Клімат території господарства помірно-континентальний, з достатньо теплим літом і порівняно м'якою зимою та достатньою зволоженістю. Середня багаторічна температура самого теплого місяця (липня)  $+18,5-19,8$  °С, самого холодного (січня) від  $-5$  °С до  $-9$  °С. Але в деякі роки температура істотно відрізняється від вказаних величин. Абсолютний температурний максимум  $+37$  °С, а мінімум  $-33$  °С. Безморозний період триває 156-170 днів. В деякі роки бувають сильні морози. Тривалість періоду зі постійним сніговим покривом 94-104 днів. Період вегетації (кількість днів з температурою понад  $15^{\circ}\text{C}$ ) складає 106-111 днів. Мають перевагу західні вітри, що сприяють отриманню 550-600 мм опадів за рік. Не значна кількість опадів є зимою (січень - лютий), значна кількість їх надходить в червні-серпні.

Роки проведення досліджень відрізнялися погодними показниками як за температурою так і за кількістю опадів.

2020 вегетаційний рік відрізнявся як за температурним так і за зволоженістю від багаторічних показників. На початку вегетації кукурудзи температура в травні та червні була значно нижчою порівняно з багаторічними показниками та за присутності достатньої кількості опадів. У липні середня температура склала  $20$  °С, яка за показниками була близька до багаторічної та достатньою кількості опадів. На кінець вегетаційного періоду більшості культур випадали незначна кількість опадів, що сприяло вчасному збиранню врожаю.

У 2020 році так і 2021 році, тобто останнім часом спостерігаємо часто спостерігаємо різке зниження температури, що має негативний вплив на вегетуючі рослини ячменю. Ще однією причиною не отримання врожаю є те, що останнім часом термін сівби ячменю ярого змістився на більш пізні, що є теж не бажаним (табл. 2.2).

Так, у 2020 році на час сівби до середини квітня було зафіксовано зниження температури до мінус 8 °С, що призвело до проведення сівби 15 квітня на даний період не було зафіксовано надходження опадів.

Таблиця 2.2

### Погодні показники за 2020 вегетаційний рік

Місяць	t, °С	Min t, °С	Max t, °С	Відносна вологість, %	Опади, мм
Квітень	8,5	-8,0	25,0	42	0
Травень	12,0	1,0	27,0	83	154
Червень	22,0	4,0	35,0	73	56
Липень	20,0	7,0	34,0	77	84

Веgetаційний період 2021 року був близький до багаторічних показників за температурним режимом. За кількістю опадів роки досліджень були 3

періодами не достатнього зволоження. На час сівби температура в квітні була

меншою на 2 °С порівняно з багаторічними показниками та достатньої кількості вологи у 2020 році. В цьому році кількість опадів на час сівби була достатньою, але температура повітря становила 8 °С, а на глибині 10 см температура становила 5 °С (рис. 2.1).

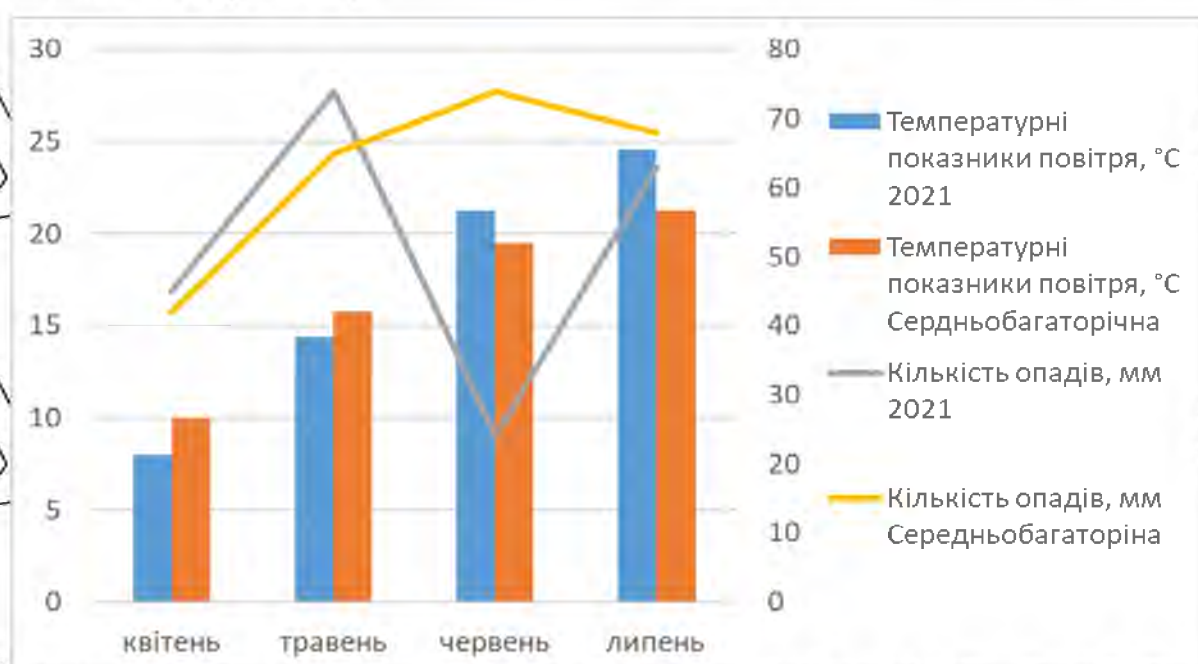


Рис. 2.1. Погодні показники за 2021 вегетаційний рік



У червні середня температура за роки досліджень становила 21,3 °С, яка за показниками перевищувала багаторічної. За цей період червень та липень 2021 року випало більше 87 мм опадів, коли 2020 році в 1,5 рази менше (130 мм), що вплинуло на тривалість дозрівання ячменю ярого. На кінець вегетаційного періоду більшості культур не спостерігали надлишок вологи, що не перешкоджало вчасному збиранню врожаю.

Вегетаційний період 2020 року відрізнявся за кількістю опадів та температурою. Температурний режим у 2020 році був строкатий, а саме спостерігали підвищення температури до 27 °С у травні, а потім різке її зниження аж до -3 °С, не одноразово. Це мало негативний вплив на посіви пізніх ярих культур. Посіви були пошкоджені частково або спостерігали повну їх загибель, що потребувало пересівів їх і відповідно додаткові витрати. За кількістю опадів, які надійшли за вегетацію ячменю ярого була на рівні багаторічних показників. Лише місяць квітень мав відмінності від багаторічних показників, що мало вплив на отримання сходів ячменю ярого.

У роки проведення польових досліджень показники погодних умов різнилися, але були характерними для даної території. Отже, кліматичні умови даної зони цілком сприятливі для отримання високих та сталих врожаїв багатьох сільськогосподарських культур.

### **2.3 Методика проведення досліджень**

Метою дослідження є наукове обґрунтування біологічних та технологічних особливостей формування продуктивності сортів ячменю ярого та внесення регуляторів росту в умовах ФГ «Піраміда Агро». Дослідження здійснювалися протягом 2020-2021 року.

З метою теоретичного обґрунтування та розробки елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах Чернігівської області нами було закладено двофакторний дослід, дослідження проводили згідно схеми (табл. 2.4).

Для досліджень було обрано три сорти ячменю ярого: Себастьян, Сербінетта та Авгур. Норма висіву становила 4 млн шт. насіння на 1 га.

Сівбу проводили 15 квітня 2020 року та 4 квітня 2021 року за температури ґрунту – 5 °С з шириною міжрядь – 15 см та глибиною заробки насіння – 3-4 см.

Таблиця 2.4  
Схема польового досліджу

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)
1. Себастьян (контроль)	1. Без РРР (контроль)
2. Сербінетта	2. Церон (етефон, 480 г/л), 0,6 л/га
3. Авгур	3. Хлормекват-хлорид 750, 1,5 л/га

Технологія вирощування ячменю ярого проводилася за загально-прийнятої для даного регіону, окрім досліджуваних факторів.

Польові дослідження супроводжувалися такими спостереження, обліками та аналізами:

- густоту стояння рослин визначали на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості;

- фенологічні спостереження за рослинами ячменю ярого здійснювали за фенологічними фазами росту і розвитку рослин;

- висоту рослин вимірювали за настання кожної стадії росту та розвитку;

- визначення вегетативної маси рослин ячменю ярого;

- визначення площі листкової поверхні за фенологічними фазами обліковували методом вимірювання параметрів;

- відбір рослин для аналізу структури урожаю проводили за Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур [26];

- вологість, масу 1000 зерен визначали за ДСТУ 4138-2002;

– якість насіння визначали методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR Scanner 4250 з комп'ютерним забезпеченням ADI DM 3114,

– економічну оцінку визначали розрахунковим методом за технологічною

картою вирощування ячменю ярого, враховуючи ефективність досліджуваних елементів технології вирощування;

– математичну обробку результатів проводили з використанням методів дисперсійного аналізу і статистичної оцінки середніх показників, у відповідності до методики.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУВІП України

## РОЗДІЛ 3 МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НД ЧАС ВЕГЕТАЦІЇ

### 3.1. Дати настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів у ячменю ярого

# НУВІП України

Різкі зміни погодних умов і регулярна повторюваність весняно-літніх посух, що спостерігається в умовах Лісостепу та Полісся України, потребують розробки дієвих технологічних заходів зниження негативної дії несприятливих кліматичних умов з метою стабілізації рівня врожаїв зерна ячменю ярого. Тому використання агротехнічних заходів з метою зменшення тривалості основних фаз вегетації культури мають істотне значення [24, 35].

У наших дослідженнях вивчення дії регуляторів росту Циркон та Хлормекват-хлорид 750 на основні фази вегетації ячменю ярого передбачало обприскування листово-стеблової маси культури у фазі кушення.

Отримані результати представлені у табл. 3.1 для сортів ячменю Себастьян, Сербінетта і Авгур, відповідно.

Важливим етапом вирощування ячменю ярого є одержання високої польової схожості культури, оскільки від неї залежить подальший догляд за посівами і рівнем майбутнього врожаю. Тому сприятливі кліматичні умови відіграють найважливішу роль.

Сівбу ячменю ярого було проведено 15 квітня в 2020 році, що можна вважати за пізні строки сівби для даної культури, але погодні умови даного року дає змогу провести сівбу раніше. Так, у квітні місяці було зафіксовано зниження температури до мінус 8 °С, що змістило дату сівби ячменю (табл.

3.1).

У 2021 році сівбу було проведено на 11 днів раніше, що дало змогу отримати сходи вже 16 квітня. Сходи появилися на 12-13 добу залежно від року досліджень.

Фаза «кущіння» у досліджуваних сортів настала 10-12 травня 2020 році та 28-30 квітня 2021 року. Звідси можна зробити попередні висновки про строкатість погодних умов досліджуваних років.

Таблиця 3.1

## Дати настання фенологічних фаз у ячменю ярого в 2021 році

Фенологічна фаза	Дата початку фази у сортів					
	Себастьян		Сербінетта		Авгур	
	К*	PPP*	К	PPP	К	PPP
2020 вегетаційний рік						
Сівба	15.04	-	15.04	-	15.04	-
Сходи	28.04	-	28.04	-	28.04	-
Кущіння	12.05	-	10.05	-	11.05	-
Вихід у трубку	29.05	-	27.05	-	28.05	-
Колосіння	19.06	22.06	16.06	17.06	17.06	19.06
Повна стиглість	12.07	15.07	15.07	17.07	16.07	19.07
2021 вегетаційний рік						
Сівба	4.04	-	4.04	-	4.04	-
Сходи	16.04	-	16.04	-	16.04	-
Кущіння	30.04	-	28.04	-	29.04	-
Вихід у трубку	17.05	-	13.05	-	14.05	-
Колосіння	10.06	12.06	05.06	06.06	03.06	05.06
Повна стиглість	13.07	16.07	07.07	09.07	10.07	13.07

Примітка. \*К – контроль (без регуляторів росту); \*\*PPP – з внесенням регуляторів росту (без різниці по препаратам)

Наступна фаза «вихід в трубку» було зафіксовано 27-29 травня у 2020 році та 13-17 травня 2021 році. Як видно, дана фаза у 2021 році настала на 12-14 днів раніше за 2020 вегетаційний рік.

Фаза «колосіння» у 2020 році настала 16-19 червня, саме в жаркий період місяця, що і позначилося на продуктивності ячменю в подальшому. У 2021 році дана фаза розпочалаєь 3-10 червня, що мало позитивний ефект, так як «колосіння» та «цвітіння» відбулося до встановлення підвищених температур.

Стосовно фази «повної стиглості», то різниця між роками досліджень склала від 1 доби у сорту Себастьян до 8 діб у сорту Сербінетта.

Враховуючи внесення регуляторів росту на посівах ячменю ярго було зафіксовано, що препарати подовжили тривалість «виходу в трубку» і фаза «колосіння» настала на 1-3 доби пізніше порівняно з контролем. Дана тенденція спостерігалаєь на рокам і всіх досліджуваних сортів. Настання фази «повної стиглості» відбулося на 2 доби пізніше, що не мало негативного впливу на урожайність ячменю ярго.

Взаємодія продуктів диференціальної активності генів в онтогенезі проявляється в певних морфогенетичних ефектах, як то морфологічні, фізіологічні ознаки і елементарні адаптивні реакції, що є етапами в ланцюгу спадкової реалізації генотипу і, в результаті, виражені в кількісних і якісних ознаках, специфічних для конкретної цілісної системи. Умови вегетації окремих років спричинювали значне варіювання тривалості міжфазних періодів вегетації ячменю (табл. 3.1-3.2).

Середня тривалість періоду від сівби до появи сходів склала 12 діб. Протяжність періоду сходи-кущення у середньому склала від 12 до 14 діб залежно від сорту. Середнє значення періоду кущення-вихід в трубку становило 15-17 діб залежно від сорту.

Тривалість періоду вихід в трубку-колосіння на контролі у сорту Себастьян становив 24 доби, у сорту Сербінетта – 23 діб і у сорту Август – 20 діб. Було встановлено, що внесення регуляторів росту сприяло подовження тривалості даного міжфазного періоду. Так, у сорту Себастьян він зріс на 2 доби, у сорту Сербінетта – на 1 добу і у сорту Август – 2 доби.

Було встановлено, що тривалість міжфазного періоду колосіння – повна стиглість на контролі становила 32-37 діб залежно від сорту, найдовший період

був у сорту Авгур – 37 діб. Обробка посівів регуляторами росту сприяла подовженню даного періоду до 33 до 38 діб, на 1 добу порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 3.2

**Тривалість міжфазних періодів у ячменю ярого залежно від сорту та регулятора росту, діб (середнє за 2020-2021 рр.)**

Міжфазний період	Тривалість періоду у сортів					
	Себастьян		Сербінетта		Авгур	
	К	PPP	К	PPP	К	PPP
Сівба – сходи	12	12	12	12	12	12
Сходи – кущіння	14	14	12	12	13	13
Кущіння – вихід у трубку	17	17	15	15	15	15
Вихід у трубку – колосіння	24	26	23	24	20	22
Колосіння – повна стиглість	33	34	32	33	37	38
Сходи – повна стиглість	88	91	82	84	85	88

Тривалість вегетаційного періоду у сорту Себастьян становила 88 діб на контрольному варіанті, відповідно у сорту Сербінетта – 82 діб та у сорту Авгур – 85 діб. Обробка сприяла подовженню вегетаційного періоду в сорту Себастьян на 3 доби, у сорту Сербінетта – на 2 доби та у сорту Авгур – на 3 доби.

Отже, хоча строки настання фенологічних фаз та тривалість вегетаційного періоду значною мірою залежать від погодно-кліматичних умов та генетичних особливостей сортів, їх можна регулювати шляхом використання цих стимуляторів росту.



### 3.2. Польова схожість, виживання рослин та динаміка кушіння протягом вегетації ячменю ярого

Першим показником, який описує стан посівів є польова схожість насіння, що розраховується як відсоток числа сходів від кількості висіяного схожого насіння [23]. Мала польова схожість є негативним фактором утворення агрофітоценозу. Відповідно чим менша польова схожість, тим більшою стає нерівномірність розміщення рослин на одиниці площі посіву, і більшими будуть розбіжності в індивідуальному розвитку складових компонентів фітоценозу [30].

Дружність з'явлення сходів – одна з умов значних врожайності. Якщо сходи появляються дружно, утворюється одночасно, це істотно полегшує процес утворення агрофітоценозу, догляд за посівом, а також покращення якості продукції [13]. Що стосується збереженості рослин, то це також вагомий показник, який залежить від елементів технології протягом всього періоду вегетації рослин [18].

В результаті проведених нами досліджень виявлено, що польова схожість насіння ячменю ярого була середньою та перебувала в межах 82,3–86,7 % залежно від сорту (табл.3.3).

Важливим показником є і збереженість рослин протягом періоду вегетації. Проведені нами дослідження показують, що у сорту Сербінетта найкращою збереженість, в середньому за два роки і становила 93,8 %, найнижча, у сорту Август – 82,1 %.

Густота стояння рослин в прямій залежності від польової схожості та збереженості рослин під час вегетаційного періоду. Так, кількість рослин на час сходів у сорту Себастьян становила 329-331 шт/м<sup>2</sup>, відповідно врахувавши відсоток виживаності рослин на час збирання їх кількість склала 253-271 шт/м<sup>2</sup>.

У сорту Сербінетта густота рослин на час сходів склала 337-338 шт/м<sup>2</sup>, провівши підрахунок на час збирання їх кількість становила 296-318 шт/м<sup>2</sup>.

Відповідно у сорту Авгур кількість сходів була 345-347 шт./м<sup>2</sup>, а кількість рослин перед збиранням становила 258-283 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.3

**Полюва схожість, динаміка виживання та куціння рослин ячменю,**

**середнє за 2020-2021 рр.**

Сорт	Характеристика	Обробка регулятором росту		
		Контроль	Церон	ХМК
Себастьян	К-ть рослин (сходи), шт./м <sup>2</sup>	329	330	331
	Полюва схожість, %	82,3	82,6	82,7
	К-ть рослин (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	271	253	262
	Виживання протягом вегетації, %	82,4	76,4	79,3
	К-ть пагонів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	896	859	892
	К-ть колосів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	570	581	577
	Куцистість загальна	3,3	3,4	3,4
	Куцистість продуктивна	2,1	2,3	2,2
Сербінста	К-ть рослин (сходи), шт./м <sup>2</sup>	338	338	337
	Полюва схожість, %	84,6	84,6	84,2
	К-ть рослин (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	318	296	307
	Виживання протягом вегетації, %	93,8	87,5	91,0
	К-ть пагонів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	984	977	981
	К-ть колосів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	635	651	644
	Куцистість загальна	3,1	3,3	3,2
	Куцистість продуктивна	2,0	2,2	2,1
Авгур	К-ть рослин (сходи), шт./м <sup>2</sup>	345	347	347
	Полюва схожість, %	86,3	86,7	86,7
	К-ть рослин (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	283	258	268
	Виживання протягом вегетації, %	82,1	74,2	76,7
	К-ть пагонів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	935	927	930
	К-ть колосів (повна стиглість), шт./м <sup>2</sup>	595	618	611
	Куцистість загальна	3,3	3,6	3,5
	Куцистість продуктивна	2,1	2,4	2,3

Урожайність ячменю ярого обумовлюється кількістю рослин на одиниці площі та продуктивністю окремої рослини, яка в свою чергу включає продуктивну куцистість.

Важливим показником урожайності ячменю ярого є щільність продуктивного стеблостою, яка визначається густиною рослин та індивідуальною кущистістю рослин. На цей показник впливають погодні умови, заселеність посівів шкідливими організмами, технологія вирощування культури.

Ряд дослідників встановили, що визначальною роллю продуктивної кущистості в формуванні високопродуктивних агроценозів ячменю та тісний кореляційний зв'язок між цими ознаками [23].

Тому стабільність продуктивної кущистості ячменю за різних умов можна розглядати як один з важливих показників адаптивності та біологічної стійкості сортів ячменю загалом [13].

Контрастні роки проведення досліджень сприяли об'єктивній оцінці величини та норм реакції сортів за продуктивною кущистістю на зміну гідротермічних факторів. Середні значення продуктивної кущистості по дослідженню становило – 2,1-2,3 стебла/рослину у сорту Себастьян, 2,0-2,2 стебла/рослину в сорту Сербінетта та 2,1-2,4 стебла/рослину в сорту Август.

Обробка посівів регуляторами росту сприяла підвищенню коефіцієнту продуктивної кущистості. Найбільший вплив серед досліджуваних регуляторів росту мав Церон.

Отже, продуктивна кущистість є однією з найважливіших кількісних ознак, що визначає врожайність ячменю ярого в умовах Чернігівської області.

Однак величина цієї ознаки сильно варіює залежно від умов різних років вирощування, що вимагає пошуку нових джерел високої та стабільної продуктивної кущистості.

### 3.3. Висота рослин в окремі фенологічні фази

Встановлено, що зниження елементів габітусу рослин за несприятливих умов, відбувається в наступній послідовності: продуктивна кущистість,

загальна кількість листків, ріст, листкова поверхня. Тобто в першу чергу за дії лімітуючих факторів нестійкі рослини “скидають” бічні стебла.

Ростові процеси рослин ячменю ярого, так як і інших сільськогосподарських культур, є відносно вагомим з точки зору формування

надземної маси та максимальної продуктивності. Рослини культури володіють обмеженим процесом росту, який вагомо залежить від генетичних особливостей

сортів, а також обумовлені впливом технології вирощування та метеорологічних умов. За зміною рослин у висоту за міжфазними періодами та, в цілому, за

вегетаційний період можливо визначити вплив різних факторів на продуктивність рослин.

Замірювання висоти рослин ячменю ярого за основними фенофазами дозволяє оцінити динаміку росту рослин за різних технологічних умов

вирощування, особливості ростових процесів і їх взаємозв'язок з технологією.

Урожайність рослин ячменю ярого якоюсь мірою залежить від їх висоти, що зазвичай обумовлює біологічну закономірність, пов'язану з тривалістю

вегетаційного періоду. Висота сортів ячменю ярого може бути побічним показником урожайності загальної біомаси рослин та фотосинтетичного

потенціалу. При малій зміні її в роки з недостатнім зволоженням можна розглядати як стійкість окремих сортів до негативних умов та посух.

Встановлено, що висота рослин ячменю ярого істотно залежить від сортових особливостей, застосування регуляторів росту та інших факторів.

Поряд з цим упродовж вегетації висота рослин збільшується не рівномірно. Так, у фазі «кущіння» і «виходу в трубку» рослини мають майже

однакову висоту, що пояснюється нагромадженням в більшій мірі маси рослин, а вже у фазах «колосіння» та «цвітіння» проходить інтенсивний ріст рослин у

висоту. Припинення ростових процесів відбувається у фазі «молочно-воскової» стиглості, так як всі поживні речовини направлені на наливання зерна [1, 22].

Наші дослідження показали, що лінійні розміри рослин ячменю ярого за фазами росту і розвитку варіювала під впливом сортових особливостей (табл.

3.4), обробки посівів регуляторами росту. Висота рослин ячменю ярого на фазі

«кущення» становила – 5-6 см. У фазі виходу в трубку висота рослин склала 8-11 см, що знаходиться на рівні фази «кущення».

Визначено, що висота рослини ячменю ярого зростає від фази «сходів» до «повної стиглості», внаслідок наростання біомаси рослин та залежала від генотипових властивостей сорту. Зокрема, більша висота рослин у фазі повної стиглості спостерігалась у сорту Себастьян – 55-68 см, а у сорту Сербінетта вона становила від 52-65 см та у сорту Август – 52-68 см (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

### Висота рослин ячменю ярого залежно від внесення регуляторів росту

рослин, см (середнє за 2020-2021 рр.)

Сорт	РРР	Висота в фенологічну фазу, см			
		Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Повна стиглість
Себастьян	Контроль	6	11	45	68
	Церон	6	10	35	55
	Хлормекват хлорид	6	10	35	57
Сербінетта	Контроль	5	10	40	65
	Церон	5	10	30	52
	Хлормекват хлорид	5	10	30	55
Авгур	Контроль	5	8	33	68
	Церон	5	8	26	52
	Хлормекват хлорид	5	8	27	56
НІР <sub>05</sub> , см		1	1,5	3,0	3,0

Встановлено, що залежно від чинників, які досліджувалися висота рослин ячменю ярого до фази «кущення» мінялася не неістотно, але починаючи від фази «вихід в трубку» відмінність по висоті між варіантами зростала.

Поряд з цим регулятори росту, навпаки, мали обернено пропорційний вплив. За застосування регуляторів росту рослин Церон і Хлормекват хлорид висота рослин помітно зменшувалась, у середньому на 10-13 см, що обумовлено уповільненням росту рослин, внаслідок їх антигіберелінового впливу, яка прослідковувалася у здатності блокувати синтез чи рецепцію цього гормону рослинними клітинами.

Внесення регуляторів росту рослин у посівах ячменю ярого сорту Себастьян зменшило висоту рослин на 12-13 см порівняно з варіантами без обробки ретардантом, у сорту Сербінетта – на 10-13 см, а у сорту Август – на 12-13 см.

Отже з вище зазначеного матеріалу встановлено, що в умовах Чернігівської області на динаміку висоти рослин ячменю ярого істотну дію мали біологічні особливості сортів та застосування регуляторів росту рослин. Так, обробка рослин ячменю ярого антигібереліновим препаратом Церон призводила до суттєвих змін функціонування донорно-акцепторної системи та сприяла найбільшому формуванню максимальної урожайності зерна ячменю ярого.

### 3.4. Площа листкової поверхні в окремі фенологічні фази.

**Накопичення сухої речовини, фотосинтетичний потенціал та динаміка ЧЦФ в посівах ячменю ярого**

Листковий апарат займає важливе місце в житті рослин. За рахунок роботи хлорофілу та інших листкових компонентів рослина акумуляє енергію сонця на органічну речовину, без якої не може бути нічого живого на землі. Процес утворення високої врожайності зерна істотною мірою залежить від нагромадження та функціонування листкової поверхні у рослин. Тому одним із

завдань технології вирощування сільськогосподарських культур являється створення таких умов для росту та розвитку рослин, за яких наростання листкової поверхні буде оптимальним, а продовження функціонування листкового апарату набудатиме максимального значення.

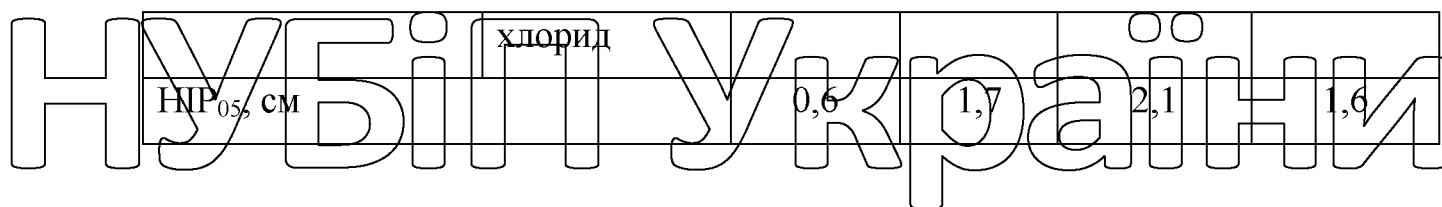
Виходячи з таблиці 3.5 можна зробити наступні висновки, що у фазу кущіння найбільшу площу листкової поверхні мав сорт Себастьян – 13,2 тис. м<sup>2</sup>/га. Сорт Сербінетта показав значення 10,8 тис. м<sup>2</sup>/га. Сорт Авгур мав значення 10,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

З настанням фази «виходу в трубку» по показникам площі листкової поверхні переважав сорт Себастьян – 24,2 тис. м<sup>2</sup>/га. Дещо менші показники мали сорти Сербінетта та Авгур, відповідно – 21,8 та 21,4 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Площа листкової поверхні ячменю ярого залежно від досліджуваного фактору, тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	РРР	Площа листя, тис. м <sup>2</sup> /га			
		Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочно-воскова стиглість
Себастьян	Контроль	13,2	24,2	53,7	14,7
	Церон	12,7	24,7	54,7	14,8
	Хлормекват хлорид	12,8	24,8	54,1	15,0
Сербінетта	Контроль	10,8	21,8	50,5	13,2
	Церон	10,6	22,6	51,7	13,3
	Хлормекват хлорид	10,5	22,5	51,9	13,3
Авгур	Контроль	10,6	21,4	49,3	12,1
	Церон	10,3	21,6	50,1	12,3
	Хлормекват хлорид	10,3	21,6	50,4	12,5



У фазу «колосіння» найбільшу площу листової поверхні мав сорт Себастьян – 53,7 тис. м<sup>2</sup>/га. Сорти Сербінетта та Авгур мали значення – 51,5 тис. м<sup>2</sup>/га та 49,3 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

Встановлено, що сорт Себастьян найкраще формував площу листової поверхні та довгий період функціонування листового апарату набуло максимального значення, що сприяло формуванню високої врожайності зерна.

Встановлено, що до фази «колосіння» нижній ярус листків рослин ячменю ярого поступово висихають і основну роль у постачанні колоса асимілятами відіграють два верхні листки, чи навіть один (прапорцевий), ступінь розвитку яких обумовлює інтенсивність фотосинтезу та продуктивність рослин.

Стимулятори росту є також одними із факторів, що позитивно впливають на формування листового апарату рослин. За внесення їх, інтенсивніше відбувається формування листової поверхні, активізуються основні процеси фотосинтезу, поліпшуються умови росту і розвитку рослин та посилюється стійкість до фітопатогенів.

Максимальну площу асиміляційної листової поверхні сортів ячменю ярого сорту Себастьян, Сербінетта та Авгур було відзначено у фазі «колосіння». Так, найбільшу площу листа було отримано у сорту Себастьян за внесення Церона і становила 54,7 тис. м<sup>2</sup>/га.

Застосування регуляторів росту на стадії «кущіння» рослин ячменю ярого сприяло збільшенню площі листової поверхні рослин, що своєю чергою призвело до підвищення фотосинтетичного потенціалу посівів культури ячменю та продуктивності фотосинтезу. Найбільший ефект спостерігали при використанні розчину Хлормекваг хлорид у сорту Сербінетта та Авгур, Церона у сорту Себастьян.



Продуктивність фотосинтезу характеризується не лише розмірами асиміляційного апарату і тривалістю його функціонування, але й інтенсивністю роботи листя, що здійснює фотосинтез. Кількість синтезованої сухої речовини на одиницю листової поверхні за певний проміжок часу характеризує чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ).

Це узагальнюючий критерій, що визначає інтенсивність процесу фотосинтезу рослин за періодами вегетації. Він повніше, ніж інші показники, характеризує реальні можливості посіву щодо синтезу органічної речовини та вказує на ефективність технології вирощування ячменю ярого (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Чиста продуктивність фотосинтезу посівів ячменю ярого, г/м<sup>2</sup> за добу, середнє за 2020-2021 рр.**

Сорт	РРР	ЧПФ у міжфазний період	
		Вихід у трубку – колосіння	Колосіння – молочно-воскова стиглість
Себастьян	Контроль	7,08	2,66
	Церон	7,48	2,72
	Хлормекват хлорид	7,65	2,73
Сербінетта	Контроль	8,10	2,27
	Церон	8,26	2,46
	Хлормекват хлорид	8,15	2,42
Авгур	Контроль	8,60	2,53
	Церон	9,53	3,99
	Хлормекват хлорид	9,45	3,15
НІР <sub>05</sub> ,			

Чиста продуктивність фотосинтезу на початку росту рослин ячменю майже не залежала від технології вирощування

У період вихід в трубку - колосіння максимальний показник ЧПФ був у сорту Авгур і становив  $8,6-9,53 \text{ г/м}^2$  за добу. Так, за внесення регулятора росту Церону ЧПФ зросло на  $0,40 \text{ г/м}^2$  за добу в сорту Себастьян, на  $0,16 \text{ г/м}^2$  за добу у сорту Сербінетта, на  $0,93 \text{ г/м}^2$  за добу.

Отже, чиста продуктивність фотосинтезу в наших дослідженнях була максимальною в сорту Авгур за обробки посівів регулятором росту Церон і становила  $9,53 \text{ г/м}^2$  за добу.

Даними дослідженнями встановлено, що найбільш інтенсивне накопичення сухої речовини спостерігається у фазу молочної воскової стиглості і становить  $78,5-87,2\%$  від усієї сухої речовини, тоді як у фазу кушення накопичується лише  $5,6-7,4\%$ . Накопичення її у рослині продовжується до молочно-воскової стиглості зерна (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Накопичення сухої речовини ячменю ярого,  $\text{г/м}^2$ 

Сорт	РРР	Абсолютно суха речовина, $\text{г/м}^2$			
		Кушіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочно-воскова стиглість
Себастьян	Контроль	113,9	126,6	841,8	1068,9
	Церон	122,7	141,4	864,9	1092,6
	Хлормекват хлорид	118,6	138,3	846,3	1084,6
Сербінетта	Контроль	105,3	119,2	806,5	994,6
	Церон	114	137,5	834,6	1022,2
	Хлормекват хлорид	110,1	130,6	834,3	1013,7
Авгур	Контроль	99,4	124,6	798,6	1023,5
	Церон	106,9	127,3	767,6	1123,5
	Хлормекват	103,8	123,7	830,3	1108,3

НУБІП <sup>хлорид</sup> УКРАЇНИ  
 НІР 05,

Отже, внесення регуляторів росту сприяло посиленому накопиченню

сухої речовини рослинами ячменю ярого на 2,7-3,9 % порівняно з контролем.

Застосування регуляторів росту має позитивний вплив на накопичення сухої речовини рослинами ячменю ярого.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 4 СТРУКТУРА ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

### 4.1. Структура елементів врожаю ячменю ярого, залежно від досліджуваних факторів

Урожайність ячменю ярого обумовлюється кількістю рослин на одиниці площі та продуктивністю окремої рослини, яка в свою чергу включає продуктивну кущистість, кількість зерен в колосі та масу зернівки [36]. У зв'язку з цим, для селекції на адаптивність актуальним є вивчення норми реакції сортів ячменю ярого за окремими структурними елементами продуктивності на зміну гідротермічних умов та виділення із світового генофонду джерел їх стабільного прояву [1].

Ваговою складовою, що обумовлює рівень урожайності зернових колосових культур, є кількість продуктивних паронів на одиниці площі ( $m^2$ ), кількість колосків і зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен. Дані елементи формуються в різні фази росту і розвитку рослин. Спочатку вони набувають максимального розвитку, а потім більшою або меншою мірою редукуються, пристосовуючись до умов росту. Структурні елементи тісно взаємопов'язані між собою. Так, існує негативна кореляція між кількістю продуктивних стебел на одиниці площі та кількістю зерен у колосі, а також масою 1000 зерен. Тобто загущеність навіть продуктивного стеблостою призводить до зниження кількості й маси зерна з колоса, маси 1000 зерен. А також, посіви зернових культур здатні певною мірою компенсувати низьку густоту посіву збільшення кількістю та маси зерна з колоса, масою 1000 зерен.

Провівши аналіз основних елементів продуктивності ячменю ярого нами встановлено певні відмінності залежно від застосування регуляторів росту порівняно з контролем (табл. 4.1). Зокрема, в середньому за роки досліджень простежували збільшення довжини колосу у всіх досліджуваних сортів за

застосування регуляторів росту до контрольного варіанту воно було за обробки посівів Цероном і склало 15,3-16,7 % залежно від досліджуваного сорту.

Таблиця 4.1

## Індивідуальна продуктивність ячменю ярого

Сорт	РРР	Показник			
		довжина колоса, см	кількість зерен, шт/колос	маса 1000 зерен, г	маса зерна з колоса, г
Себастьян	Контроль	9,0	20,5	42,8	0,89
	Церон	10,5	22,7	43,3	0,97
	Хлормекват хлорид	9,8	23,0	43,4	1,00
Сербінетта	Контроль	8,5	19,6	42,5	0,83
	Церон	9,8	21,2	43,9	0,93
	Хлормекват хлорид	9,1	20,5	44,1	0,90
Авгур	Контроль	9,5	20,9	43,7	0,93
	Церон	11,0	23,5	44,5	1,03
	Хлормекват хлорид	10,2	23,4	44,3	1,04
НІР 05					

Слід зазначити, що значний вплив на довжину колосу мали сортові особливості рослин ячменю ярого. Так, за сівби сорту Авгур довжина колосу була найбільшою і склала, в середньому за роки досліджень, 9,5 см, що перевищило довжину колосу сортів Себастьян та Сербінетта на 5,5 – 11,7 %.

Вагомим показником індивідуальної продуктивності рослин, що впливає на сумарну продуктивність ячменю ярого, є кількість зерен у колосі. Найбільшою вона була за обробки регуляторами росту у сорту Авгур – 23,5

штк/колос. Дещо вищий цей показник, за даного варіанту обробки посівів був у сортів Себастьян та Сербінетта – відповідно на 3,4 і 9,8 % менше порівняно із сортом Авгур.

Кількість зерен у колосі тісно пов'язана з масою колосків. Найбільшим зазначений елемент продуктивності ячменю ярого був за сівби сорту Авгур з використанням регуляторів росту Церон – 6,35 г/м<sup>2</sup>.

Найбільш важливими показниками якості зерна є маса 1000 насінин, натурна маса, крупність, вміст білка і крохмалю. Маса 1000 насінин характеризує величину насіння і є важливим показником його посівної якості.

Вона належить до показників крупності, який залежить переважно від умов вирощування [18].

Нашими дослідженнями встановлено, що маса 1000 насінин істотно залежала від обробки посівів ячменю ярого регуляторами росту. Маса 1000 зерен, в середньому по сортах та варіантах внесення регуляторів росту варіювала від 42,5 до 44,5 г.

Проведення обробки посівів регуляторами росту мало позитивний вплив на збільшення маси 1000 насінин зерна ячменю ярого.

Зокрема, в середньому за роки досліджень даний показник залежно від сорту був в середньому на 0,7-2,8 % вищим порівняно з варіантами досліду без обробки.

Найбільшою маса 1000 насінин була у варіанті за використання препарату – Церон. Збільшення маси 1000 насінин порівняно із контролем, у середньому за роки досліджень, склало 1,4 – 2,7 % залежно від сорту.

Слід відзначити, що найбільшою маса 1000 насінин (44,5 г), в середньому за роки досліджень, була відмічена за вирощування сорту Авгур, посіви якого було оброблені препаратом Церон.

#### 4.2. Урожайність зерна та соломи ячменю ярого

Потенційну можливість сортів, що досліджувалися оцінювали за їх продуктивністю на основі оцінки кількісних ознак окремої рослини. Для удосконалення врожайних даних оцінювали ці сорти ще за показниками основних елементів структури врожаю. Величину фактичного врожаю ячменю ярого враховували за 14 % вологості зерна [20].

Аналізуючи отримані результати за врожайністю у 2020 році (табл. 4.2) можна сказати, що сорт Авгур мав перевагу над іншими варіантами зі значенням 4,87 т/га. Сорт Себастьян за врожайністю, яка склала 4,40 т/га, мав меншу урожайність порівняно з іншими досліджуваними сортами 0,19-0,47 т/га.

Таблиця 4.2

#### Урожайність зерна ячменю ярого залежно від обробки РРР, т/га за 2020-2021 рр.

Сорт (фактор А)	РРР (фактор В)			Середнє по сорті, т/га
	Контроль	Церон	Хлормекват хлорид	
2020 рік				
Себастьян	4,06	4,52	4,62	4,40
Сербінетта	4,24	4,86	4,67	4,59
Авгур	4,44	5,09	5,08	4,87
Середнє по РРР, т/га	4,25	4,83	4,79	X
2021 рік				
Себастьян	5,06	5,64	5,76	5,49
Сербінетта	5,29	6,06	5,82	5,72
Авгур	5,53	6,33	6,33	6,07
Середнє по РРР	5,29	6,02	5,97	X

т/га

Сорт Август виявився стабільним за урожайності в 2021 році, яка склала в середньому за рік 6,07 т/га, що перевищило сорти Себастьян та Сербінетта на 0,35-0,58 т/га відповідно.

Таблиця 4.3

Середня урожайність зерна ячменю ярого за роки досліджень, т/га

Сорт (фактор А)	РРР (фактор В)			Середнє по сорті, т/га
	Контроль	Церон	Хлормекват хлорид	
Себастьян	4,56	5,08	5,19	4,94
Сербінетта	4,77	5,46	5,24	5,16
Авгур	4,98	5,72	5,70	5,47
<b>Середнє по РРР, т/га</b>	<b>4,77</b>	<b>5,42</b>	<b>5,38</b>	<b>X</b>
НІР <sub>05</sub> загальний		0,39		НІР <sub>05</sub> сорт
НІР <sub>05</sub> РРР		0,22		0,22 т/га

Таблиця 4.4

Дисперсійний аналіз отриманих даних

Фактор	MS	Частка участі, %	F
<b>Рік</b>	<b>23,393</b>	<b>82,0</b>	<b>160,63</b>
<b>Сорт</b>	<b>1,684</b>	<b>5,9</b>	<b>11,57</b>
<b>Препарат</b>	<b>3,185</b>	<b>11,2</b>	<b>21,87</b>
Рік*сорт	0,019	0,1	0,13
Рік*препарат	0,039	0,1	0,27
Сорт*препарат	0,073	0,3	0,50
Рік*сорт*препарат	0,001	0,0	0,01
Помилка	0,146	0,5	

Примітка\* Жирним виділені лише суттєві взаємодії, або фактори



Серед досліджуваних факторів проведення обробки регуляторами росту мало істотний вплив на продуктивність і складо 1,2% (табл. 4.4).

Вплив погодних умов досліджуваного року має значний вплив на урожайність і знаходився на рівні – 82,0%. Частка участі «сорт» в формуванні урожайності був незначним і становив 5,9%.

За результатами оцінки основних елементів продуктивності сортів, що вивчалися видно, що в процесі аналізу спостерігалася чітка закономірність між показниками біологічного і фактичного врожаю сортів ячменю ярого. Таким чином сорт Август є кращим та має високу біологічний потенціал, пластичні і можуть давати добрі врожаї за не сприятливих метеорологічних умовах даного регіону.

#### 4.3. Якість зерна ячменю ярого для пивоварних цілей

Після обмолоту зерно повинно бути відсортованим і добре просушеним, цим забезпечується висока енергія проростання і збереження ним світлого забарвлення, яке впливає на рівномірне і швидке проростання насіння.

Більш обґрунтовано оцінити якість зерна ячменю ярого можна на підставі біохімічних аналізів, які показують, що зі збільшенням дози азотних добрив спостерігалась тенденція збільшення вмісту білку та зольних елементів у зерні [18]. Тоді як калійні добрива підвищують вміст крохмалю, екстрактивність, масу 1000 зерен, натуру та зменшують плівчастість [30].

Відомо, що екстрактивність прямо залежить від вмісту в ньому крохмалю і обернено – від вмісту білку. Таку залежність відмічено і в результатах наших досліджень, а також наукових працях інших авторів [16].

Встановлено, що показники якості зерна ячменю ярого залежали від факторів, які були поставлені на вивчення. За умов проведення регуляторів росту призводить до зменшення вмісту білку та збільшення крохмалю та екстрактивності в зерні ячменю ярого. Так, вміст білку зерні сорту Себастьян

був на рівні 10,2-10,9 %, сорту Сербінетта – 10,4-10,9 % та сорту Авгур – 10,1-10,4 % (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

### Вміст білку та крохмалю в зерні ячменю

Сорт	РРР	Білок, %	Крохмаль, %	Екстрактивність, %
Себастьян	Контроль	10,9	66,2	79,8
	Церон	10,4	69,6	80,3
	Хлормекват хлорид	10,2	67,9	78,6
Сербінетта	Контроль	10,9	67,3	79,6
	Церон	10,4	65,6	78,1
	Хлормекват хлорид	10,6	66,3	77,9
Авгур	Контроль	10,4	68,5	78,6
	Церон	10,1	69,4	79,5
	Хлормекват хлорид	10,1	68,7	79,2

Отже, встановлено, що деякі технології вирощування на хімічний склад і розмір зерна ячменю ярого істотно впливають ґрунтово-кліматичні умови.

підвищення температури повітря від сходів до кушення та при наливі зерна сприяють кращому накопиченню білка. Сприятливе вологозабезпечення без тривалого підвищення температури повітря дозволяє одержати крупніше зерно з вищим вмістом крохмалю.

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

НУБІП України

Зернове господарство займає вагомe місце в аграрному секторі України, сприяючи стабільному надходженням населення хлібом та хлібобулочними виробами, а також сировиною для промислової переробки. Виробництво, переробка та експорт зерна в Україні забезпечує істотні грошові надходження до бюджету та являється важливими секторами працевлаштування населення країни. Крім того, зернова галузь володіє значним потенціалом розвитку, пов'язаний, перш за все, з присутністю багатих земельних ресурсів та достатньої кількості кваліфікованої робочої сили. Саме дослідження питань економічної ефективності виробництва зерна у сільськогосподарських підприємствах та пошук напрямів їх підвищення набуває особливої актуальності.

НУБІП України

Виробництво зерна посідає чільне місце серед інших галузей рослинництва, адже воно являється беззаперечною умовою існування людства, а також обумовлює соціально-економічне становище країни на світовій арені.

НУБІП України

Однак, на жаль, підвищення обсягів виробництва продовольчого та фуражного зерна українськими товаровиробниками в сучасних ринкових умовах ще не є ознакою ефективної їх діяльності та розвитку сільськогосподарського виробництва загалом. Основною причиною цього являється недосконалість системи реалізації виробленої продукції.

НУБІП України

Формування урожайності сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, залежить від ряду факторів – біологічних особливостей сорту, застосування регуляторів росту та інших елементів технології вирощування (табл. 5.1).

НУБІП України

Таблиця 5.1

## Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від сорту та регулятора росту

Сорт	Регулятор росту	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн./га	Вартість валової продукції, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %	Дод. прибуток, грн/га
Себастьян	Контроль	4,56	15000	35796	3289	20796	138,6	-
	Церон	5,08	15532	39878	3057	24346	156,7	3550
	Хлормекват хлорид	5,19	15322	40742	2952	25420	165,9	4624
Сербінетта	Контроль	4,77	15000	37445	3145	22445	149,6	-
	Церон	5,46	15532	42861	2845	27329	176,0	4885
	Хлормекват хлорид	5,24	15322	41134	2924	25812	168,5	3368
Авгур	Контроль	4,98	15000	39093	3012	24093	160,6	-
	Церон	5,72	15532	44902	2715	29370	189,1	5277
	Хлормекват хлорид	5,70	15322	44745	2688	29423	192,0	5330

Максимальний чистий прибуток було отримано в межах 29 370-29 423 грн/га, та найвищий рівень рентабельності, відповідно, 189,1-192,0% отримано за технології вирощування ячменю ярого сорту Авгур, яка передбачає внесення регуляторів росту Церон або Хлормекват хлорид.

За вирощування сорту Сербінетта з обробкою регуляторами росту було отримано вищі показники прибутку та рівень рентабельності порівняно з контрольним варіантом. Завдяки чому підвищилась рентабельність і склала 176,0%, завдяки проведенню даного заходу було отримано додатково прибуток в розмірі 4 885 грн/га. Найнижча рентабельність вирощування спостерігалася у

сорту Себастьян на контролі, яка склала 138,6%.

Найвищий додатковий прибуток було одержано за вирощування сорту Авгур з обробкою Хлормекват хлорид на рівні 5 330 грн/га. Найнижчий рівень додаткового прибутку було отримано за вирощування сорту Сербінетта за внесення Хлормекват хлорид, який становив 3 368 грн/га.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в умовах Чернігівської області на динаміку висоти рослин ячменю ярого істотну дію мали біологічні особливості сортів та застосування регуляторів росту рослин. Так, обробка рослин ячменю ярого антигібереліновим препаратом Церон призводила до суттєвих змін функціонування донорно-акцепторної системи та сприяла найбільшому формуванню максимальної урожайності зерна ячменю ярого.

2. Максимальну площу асиміляційної листкової поверхні сортів ячменю ярого сорту Себастьян, Сербінетта та Авгур було відзначено у фазі «колосіння». Так, найбільшу площу листя було отримано у сорту Себастьян за внесення Церона і становила 54,7 тис. м<sup>2</sup>/га.

3. Чиста продуктивність фотосинтезу в наших дослідженнях була максимальною в сорту Авгур за обробки посівів регулятором росту Церон і становила 9,53 г/м<sup>2</sup> за добу.

4. Внесення регуляторів росту сприяло посиленому накопиченню сухої речовини рослинами ячменю ярого на 2,7-3,9 % порівняно з контролем. Застосування регуляторів росту має позитивний вплив на накопичення сухої речовини рослинами ячменю ярого.

5. Значний вплив на довжину колосу мали сортові особливості рослин ячменю ярого. Так, за сівби сорту Авгур довжина колосу була найбільшою і склала, в середньому за роки досліджень, 9,5 см, що перевищило довжину колосу сортів Себастьян та Сербінетта на 5,5 – 11,7 %. Кількість зерен у колосі тісно пов'язана з масою колосків. Найбільшим зазначений елемент продуктивності ячменю ярого був за сівби сорту Авгур з використанням регуляторів росту Церон – 6,35 т/м<sup>2</sup>. Найбільшою маса 1000 насінин (44,5 г), в середньому за роки досліджень, була відмічена за вирощування сорту Авгур, посіви якого було оброблені препаратом Церон.

6. За результатами оцінки основних елементів продуктивності сортів, що вивчалися видно, що в процесі аналізу спостерігалася чітка закономірність між показниками біологічного і фактичного врожаю сортів ячменю ярого. Таким

чином сорт Авгур є кращими та має високу біологічний потенціал, пластичні і можуть давати добрі врожаї за не сприятливих метеорологічних умовах даного регіону.

7. Встановлено, що деякі технології вирощування на хімічний склад і розмір зерна ячменю ярого істотно впливають ґрунтово-кліматичні умови: підвищення температури повітря від сходів до кушення та при наливі зерна сприяють кращому накопиченню білка. Сприятливе вологозабезпечення без тривалого підвищення температури повітря дозволяє одержати крупніше зерно з вищим вмістом крохмалю.

8. Максимальний чистий прибуток було отримано в межах 29 370-29 423 грн/га, та найвищий рівень рентабельності, відповідно, 189,1-192,0% отримано за технології вирощування ячменю ярого сорту Авгур, яка передбачає внесення регуляторів росту Церон або Хлормекват хлорид.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

# НУБІП України

Формування урожайності сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, залежить від ряду факторів – біологічних особливостей сорту, застосування регуляторів росту та інших елементів технології вирощування.

# НУБІП України

В умовах Чернігівської області з метою формування врожаїв ячменю ярого на рівні 6,0-6,5 т/га рекомендовано вирощувати сорт Авгур за внесення регулятору росту Церон у нормі 0,6 л на 1 га у фазу кущення.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артем'єва, К. С. (2015). Ефективність позакореневиx підживлень рідкими органічно-мінеральними добривами посівів ячменю ярого. Агрохімія і ґрунтознавство, (83), 110-113.

2. Бабан Т.О. (2017) Розвиток експортного потенціалу аграрних підприємств на ринку зерна ячменю. 25Тс. URL: <http://clar.isau.edu.ua/handle/123456789/6125>.

3. Васильківський С.П., Гудзенко В.М. (2011) Оцінка адаптивного потенціалу ячменю ярого за продуктивною куцистістю. Агробіологія. 36. наук, праць ВДНАУ. Вип. 6 (86). С. 138-144.

4. Ващенко, В. В., & Шевченко, О. О. (2013). Адаптивність і стабільність сортів ячменю ярого за показниками продуктивності. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету, (1), 11-15.

5. Вінюков, О. О., Бондарева, О. Б., & Коробова, О. М. (2016). Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво, (110), 29-35.

6. Вінюков, О. О., Мамедова, Е. І., Сіпун, О. Л., & Солов'янова, К. В. (2014). Вплив препарату сизам на продуктивність ячменю ярого залежно від фону живлення. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, (6) 135-138.

7. Гамаюнова, В. В., Касаткіна, Т., & Кувшинова, А. О. (2019). Урожайність зерна ячменю ярого та озимого залежно від ресурсозберігаючих підходів до їх живлення в умовах південного Степу України.

8. Гирка, А. Д., Андрейченко, О. Г., & Кулик, І. О. (2012) Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та півчастого в умовах північного степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, (3), 65-68.

9. Гирка, А. Д., Пщенко, В. А., Ізясенко, О. В., Андрейченко, О. Г., & Кулик, І. О. (2013). Вплив застосування біопрепаратів та біологічно-активних речовин на формування елементів продуктивності ячменю ярого в північному

ступу. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (14), 30.

10. Гирка, А. Д., Ткаліч, І. Д., Сидоренко, Ю. Я., Бочевар, О. В., & Ільєнко, О. В. (2017). Порівняльна продуктивність ячменю ярого та озимого-дворучки залежно від агротехнічних заходів вирощування. *Зернові культури*. URL: <http://journal-grain-crops.com/en/archiv/view/5afaa179a1381.pdf> (дата звернення: 27.03. 2019).

11. Гудзенко, В. М. (2018). Урожайність та стабільність миронівських сортів ячменю озимого. *Селекція і насінництво*, (113), 55-77.

12. Дмитришак, М. Я., & Філь, Т. П. (2017). Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, (4).

13. Каленська, С. М., & Токар, Б. Ю. (2015). Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, (23), 30-33.

14. Каленська, С. М., Холодченко, Р. М., & Токар, Б. Ю. (2015). Вплив мінеральних добрив та ретардантного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного. *Агробіологія*, (1), 56-59.

15. Камінська, В. В., Дудка, О. Ф., & Мушик, Б. В. (2016). Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*, (3-4), 114-122.

16. Камінська, В. В., Шморгун, О. В., & Дудка, О. Ф. (2012). Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. *Землеробство*, (84), 75-81.

17. Камінська, В., & Буслаєва, Н. (2021). Продуктивність ячменю ярого залежно від погодних умов і рівня інтенсифікації технології вирощування. *Вісник аграрної науки*, 99(5), 30-37.

18. Кирилюк, В. П. (2017). Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність ячменю ярого. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, (23), 9-15.

19. Короткова І. В., Горобень М. В., Чайка Т. О. (2021) Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. Вісник ПДАУ. № 6. С. 20-30.

20. Лень, О. І. (2009). Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (1), 119-121.

21. Лихочвор, В. Е., & Матковська, М. В. (2017) Урожайність сортів озимого ячменю залежно від норм добрив, морфорегуляторів та фунгіцидів в умовах Західного Лісостепу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, (62), 91-101.

22. Лихочвор, В., Потопляк, О., Бомба, М., Дудар, І., Лигвин, О., & Дудар, О. (2015). Урожайність та біоенергетична оцінка вирощування ячменю ярого залежно від удобрення та захисту рослин від хвороб. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія, (19), 44-48.

23. Малахов, Д. Ю. (2015). Вплив протруйників на продуктивність ячменю ярого. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія, (1-2), 95-98.

24. Нечипоренко О.М. (2020) Управління ризиками глобальних змін клімату в агропромисловому комплексі України. Економіка АПК, № 4, С. 6-8. doi:10.32317/2221-1055.202004006

25. Огурцов Ю.Є. (2015) Урожайність рослин пшениці озимої та ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива на різних фонах живлення [Електронний ресурс]. Наукові доповіді НУБіП України. №. 2(51) Режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_2/19.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_2/19.pdf)

26. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко П.Г. Копитко, П.В. Костогряз, В.П. Опришко. - Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

27. Офіційний портал Державної фіскальної служби України. URL: <http://sfs.gov.ua/ua/pl>

28. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

29. Панфілова, А. В. (2019). Оцінка впливу погодно-кліматичних умов на урожайність ячменю ярого. Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та, 140.

30. Панфілова, А. В., & Гамаюнова, В. В. (2018). Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(3), 310-315.

31. Повидало, В. М., Коломієць, Л. П., & Шевченко, І. П. (2014). Продуктивність ячменю ярого в системі ґрунтозахисного біологічного землеробства. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН, (1-2), 48-54.

32. Поліщук, І. С., & Телекало, Н. В. (2011). Формування продуктивності сортів ячменю ярого залежно від впливу позакоренових підживлень в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*.-2018.-№ 8.- С. 35-44.

33. Поліщук, М. І., & Поліщук, А. М. (2019). Продуктивність ячменю ярого залежно від позакоренових підживлень в умовах Лісостепу Правобережного. В 3б. тез II Міжнар. наук.-практ. конф. «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квіт. 2019 р. ДУ НІМЦ «Агроосвіта». -Київ: Миколаїв: Херсон, 2019.-С. 200-201.

34. Польовий А.М., Барсукова О.А. (2015) Вплив змін клімату на темпи розвитку ярого ячменю в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. № 16. С. 113–119.

35. Польовий, А. М., Божко, Л. Ю., & Барсукова, О. А. (2016). Фотосинтетична продуктивність ярого ячменю в умовах змін клімату. *Український гідрометеорологічний журнал*, 18, 72-81.

36. Потопляк, О. (2013). Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від умов мінерального живлення. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Агроніомія*, (17(2)), 116-120.

37. Рожков, А. О., & Чернобай, С. В. (2014). Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та

позакореневих підживлень. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 30-34.

38. Романюк, В. (2019). Фотосинтетична продуктивність ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. Вісник аграрної науки, 97(3), 76-81.

39. Сокирко, П. Г. (2011). Вплив способів обробітку ґрунту на формування продуктивності ячменю ярого. Вюлетень Інституту зернового господарства, (40), 97-101.

40. Солонечний, П. М. (2014). Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 48-53.

41. Токар, Б. Ю. (2015). Продуктивність ячменю ярого пивоварного залежно від удобрення та ретардантного захисту. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету, (2 (1)), 440-445.

42. Токар, Б. Ю. (2015). Урожайність ячменю ярого залежно від удобрення та ретардантного захисту на чорноземах типових. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агронімія, (210-1), 110-114.

43. Уваренко, К. (2018). Вплив ущільнення та удобрення ґрунту на використання елементів живлення і продуктивність ячменю ярого. Вісник аграрної науки, 96(8), 76-81.

44. Шувар, І. А., & Корпіта, Г. М. (2016). Вплив елементів технології вирощування на забур'яненість та продуктивність ячменю ярого і картоплі.

Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН, (3-4), 71-81.

45. Яценко, Л. А. (2015). Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. Молодий вчений, (7 (1)), 30-32.

46. Daničić M., Zekić V., Miroslavljević M. et al. The response of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) to climate change in Northern Serbia. Atmosphere. 2019. V. 10(1). 14 p. doi:10.3390/atmos10010014

47. Dockter, C., & Hansson, M. (2015). Improving barley grain robustness for secured crop yield in a changing climate. *Journal of Experimental Botany*, 66 (12), 3499–3509. doi: 10.1093/jxb/eru521

48. Grain: World Markets and Trade. United States of Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service, FG-04-12. URL: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/>

49. Horobets, M., Chaika, T., & Krykunova, V. (2021). Influence of growth stimulants on the ontogenesis of spring barley (*Hordeum vulgare* L.). *Colloquium-journal*, 7 (94), 41–42.

50. Horobets, M., Chaika, T., Korotkova, I., Pysarenko, P., Mishchenko, O., Shevnikov, M., & Lotysh I. (2021). Influence of growth stimulants on photosynthetic activity of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) crops. *International Journal of Botany Studies*, 6 (2), 340–345.

51. Khafagy, M. A-M, Zain, Al-A. A. H. M., Farouk, S., Amrajaa, H. K. (2017). Effect of pre-treatment of barley Grain on germination and seedling growth under drought stress. *Advances in Applied Sciences*, 2 (3), 33–42. doi: 10.11648/j.aas.20170203.12

52. Pachynok, A. (2021). Сучасний стан та перспективи розвитку зернового ринку в Україні. *Scientific Notes of Ostroh Academy National University, "Economics" Series*, (20(48)), 10-14.

53. Szczepanek, M. (2017). Effect of biostimulant application in cultivation of spring barley. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*, 16(2), 77–85.

54. Yawson D.O., Adu M.O., Amah F.A. (2020) Impacts of climate change and mitigation policies on malt barley supplies and associated virtual water flows in the UK. *Scientific Reports*. V. 10. 376 p. doi:10.1038/s41598-019-57256-3

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУВІП України

Додаток А

## Характеристика досліджуваних сортів

### Себастьян

Вегетаційний період складає 87-95 днів. Висота рослини – 60-66 см. Дворядний тип колосу. Екстрактивність речовин 80-83 %. Відрізняється підвищеною кущистістю, високими та стабільними врожайми. Добре реагує внесення повного мінерального добрива. Для досягнення найвищої якості солоду рекомендується висівання після коренеплодів.

Стійкість сорту Себастьян до хвороб та стресових факторів

Стійкість до вилягання - 8 балів

Стійкість до чорної сажки – 7 балів

Стійкість до летючої сажки – 8 балів

Стійкість до несправжньої борошнистої роси – 8 балів

Стійкість до плямистості листя – 7 балів.

### Сербінетта

Ярий пивоварний ячмінь. Особливості сорту: висока врожайність з низьким вмістом білку, відзначається хорошим кущінням, завдяки гарній стійкості до вилягання та толерантності до різних захворювань, сорт пристосований до посушливих, а також до більш вологих територій, Європейська класифікація: від 1 (найкраща) до 9 (найгірша).

Рослина: група стиглості – середньостиглий, днів до досягання – 85-95, висота рослини – 57 – 65 см, стійкість до осипання – 1, стійкість до вилягання – 1, посухостійкість – 1, колос – двурядний.

Характеристика зерна: білок – 10 %, екстрактивних речовин – 82,1 %.

Стійкість до хвороб: гельмінтоспоріоз – 2, борошнеста роса – 2, сажка –

1.

Агротехнічні рекомендації: тривалість вегетаційного періоду становить СХ/ПІ – 85/90/94 днів. Рекомендована густина: для раннього посіву 300 – 350 тис. зерен/м<sup>2</sup>, для пізнього посіву 330 – 380 тис. зерен/м<sup>2</sup>.



# НУБІП України

Сорт пивоварний, інтенсивного типу з високою екологічною пластичністю.

Оригіатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2017 році. Рекомендовані зони вирощування – Степ, Лісостеп і Полісся.

Різновид – нугане (nutans).

Група стиглості – середньостиглий.

Низькорослий – 60 см. Продуктивна кущистість висока 2,8 стебла. Маса 1000 зерен 44-46 г. Натура зерна 700 г.

Сорт має відмінні пивоварні властивості: екстрактивність – 83,1% (стандарт Хапади – 81,0%); якість солоду – 8,3 (відмінна).

Характеризується високою стійкістю до вилягання. Стійкість до сажкових хвороб, гельмінтоспоріозних плямистостей і борошнистої роси висока.

Потенційна врожайність 10,0 т/га. У Державному сортовипробуванні урожайність сорту Авгур досягала 7,30 т/га (Тернопільський Держекспертцентр, 2016 р.) та 6,87 т/га (Вінницький Держекспертцентр, 2015 р.).

Агротехніка звичайна для зони вирощування, строки сівби ранні.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

Додаток Б  
Характеристика досліджуваних регуляторів росту

## Хлормекват-хлорид

Діюча речовина: хлормекват-хлорид (750 г/л)

Препаративна форма: водний розчин

Регламент застосування: рекомендується



проводити обприскування при температурі від +8 до +25 °С, при температурі від +5 до +8 °С слід додавати прилипач. Обприскування слід

здійснювати наземної технікою в ранкові (до 10) і вечірні (після 18) годинники

при мінімальних повітряних потоках. Швидкість повітря при дрібно-

крапельному обприскуванні не повинна перевищувати 3 м/с, при крупно-

крапельному - 4 м/с. Відразу ж після кожного обприскування необхідно

проводити ретельне промивання бака, магістральних трубопроводів і форсунок

чистою водою. Чи не обприскувати по мокрим від дощу або роси рослинам, або

якщо протягом наступної години очікуються опади.

Обприскування посівів слід проводити в фазі кущіння і виходу в трубку.

Застосування на культурах: зернові культури (1,0-2,0) - обприскування у фазі кущіння і виходу в трубку. Норма витрати робочого розчину від 200 до 500 л/га. Особливості застосування: не слід використовувати хлормекватхлорид в

посушливих умовах, обов'язкове застосування добрив при високих нормах внесення; можливе застосування в багсових сумішах з гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами.

Переваги препарату: стримує ріст стебла та надає йому жорсткості,

перешкоджаючи поляганню зернових, перешкоджає проникненню збудників

хвороб всередину стебла, підвищує врожай зерна, приєкорює процес збирання

врожаю та знижує пов'язані з цим витрати.

НУБІП України



**Церон**  
Регулятор росту «Церон, в. р. к.» - це продукт, що призначений для поліпшення плідності пшениці і ячменю під час дозрівання і вегетації. Екстракт функціонує на основі етефону.

Регулятор росту «Церон, в. р. к.» гарантує кращий розвиток кореневої системи, що дає рослині можливість вбирати більше поживних

речовин і води.  
НУБІП України

Препарат зміцнює стебло рослини, що робить його стійким до зламу.

Дія препарату залежить від сухості і температури повітря. Рекомендуємо розпилення при температурі від +15 до +30°C.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України