


УДК 633.11:631.8.022.3

Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Полтавська державна аграрна академія  
(ПДАА)

36003 м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, тел.(0532) 50-02-73

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Ректор Полтавської державної  
аграрної академії,  
канд. економічних наук, професор  
В.І. Аранчій  
2020.11.25



**З В І Т**  
**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**  
**ЗА ДОГОВОРОМ ІЗ ТОВ «АГРУСБАЙОТІКС ЮА», ВІД 13 ЧЕРВНЯ**  
**2020 РОКУ, № 4/1**

**ІННОВАЦІЙНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА**  
**ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ**  
**КУЛЬТУР ДЛЯ ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ**  
(заключний)

Керівник науково дослідної роботи:  
декан факультету агротехнологій та екології  
Полтавської державної аграрної академії,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

М.М. Маренич

2020

Рукопис закінчено 23.11.2020 р.  
Звіт НДР зарецензований і затверджений  
Вченою Радою Полтавської ДАА  
протокол № 7 від 15 грудня 2020 року

## Список авторів

Декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії, кандидат с.-г. наук, доцент	23.11.2020	М.М. Маренич (вступ, висновки)
Зав. кафедрою рослинництва, доктор с.-г. наук, ст.н.с.	23.11.2020	В.В. Гангур (коротка характеристика агрокліматичних умов, результати досліджень)
Доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, кандидат с.-г. наук, доцент	23.11.2020	С.О. Юрченко (реферат, результати досліджень)
Доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, кандидат с.-г. наук, доцент	23.11.2020	А.В. Баган (результати досліджень)
Завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики, доктор с.-г. наук, професор	23.11.2020	В.М. Тищенко (результати досліджень)
Доцент кафедри рослинництва, кандидат с.-г. наук, ст.н.с.	23.11.2020	Л.С. Єремко (результати досліджень)
Фахівець навчально-виробничого підрозділу із селекції та насінництва ПДАА	23.11.2020	В.Я. Снитко (результати досліджень)
Фахівець навчально-виробничого підрозділу із селекції та насінництва ПДАА	23.11.2020	С.В. Снитко (результати досліджень)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 30 с., 10 табл., 8 рис.

### ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ГОРОХ, ЧИНА, НУТ, СОЧЕВИЦЯ, ГУМІНОВІ СТИМУЛЯТОРИ, ОБРОБЛЕННЯ НАСІННЯ, ПОЗАКОРЕНЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

Об'єкт досліджень – варіанти оброблення насіння та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої, гороху, чини, нуту, сочевиці гуміновими стимуляторами.

Основна мета цієї експериментальної роботи – визначити вплив стимуляції насіння та позакореневого підживлення регулятором росту гумінової природи Фоліар концентрат на елементи продуктивності посівів пшениці озимої та зернобобових культур.

Результати досліджень свідчать, що в умовах 2020 року вищі біометричні показники рослин, урожайність зерна, якісні параметри одержаного врожаю формувалися за позакореневого підживлення посівів гуміновим стимулятором росту Фоліар концентрат в дозі 2,0 кг/га. Дробне внесення вище зазначеної дози препарату в різні фази розвитку культур, або зменшення її до 1,0 кг/га поступалося за ефективністю кращому варіанту, однак порівняно з контролем досягнуто істотного підвищення продуктивності посівів культур, які досліджували.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>8</b>
1.1. Характеристика ґрунтового покриву місця проведення досліджень.....	8
1.2. Особливості погодних умов 2019/2020 сільськогосподарського року.....	8
<b>РОЗДІЛ 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....</b>	<b>16</b>
2.1. Визначення ефективності продуктів SoilBiotics за позакореневого підживлення посівів пшениці озимої.....	16
2.2. Визначення ефективності продуктів SoilBiotics за стимуляції насіння зернобобових культур .....	17
2.3. Формування продуктивності зернобобових культур залежно від способів застосування біологічних препаратів гумінової природи .....	24
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>28</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>29</b>

## ВСТУП

Головними проблемами сучасного сільського господарства України є збільшення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення якості продукції агропромислового виробництва та збереження родючості ґрунтів. Виробничі процеси, яким сьогодні віддають перевагу аграрії, майже в повній мірі здатні вирішити тільки перші дві проблеми, проте їх розв'язання в переважній більшості відбувається за рахунок останньої.

Українські вчені з тривогою зазначають, що однією з найхарактерніших рис сучасного виробництва є гостра нестача органічних сполук в кругообігу речовин [1]. За різними оцінками щорічні втрати гумусу в ґрунтах становлять на Поліссі 0,7–0,8 т/га, у Лісостепу – 0,6–0,7, Степу – 0,5–0,6, загалом в Україні – 0,6–0,7 т/га [2, 3].

Проблему відтворення гумусу можна значною мірою вирішити за рахунок внесення органічних добрив, однак стан тваринництва в Україні не дає змогу цього зробити. Таким чином ця проблема стає загрозливою в глобальному масштабі. Обсяги кругообігу біогенних елементів можна істотно збільшити застосовуючи регулятори росту рослин, що запобігає витратам ресурсів органіки [4].

Одним із шляхів виправлення цієї ситуації також можна розглядати застосування мікробіологічних препаратів, проте вони характеризуються значною нестабільністю і господарський ефект від їх застосування не перевищує 60 %. Ефективність застосування збільшується в разі сумісного їх внесення з органічними добривами, однак цьому заважає знову ж таки дефіцит останніх [5, 6].

Сучасний підхід до збільшення врожайності і поліпшення якості продукції рослинництва повинен передбачати створення найкомфортніших умов для росту і розвитку рослин без шкоди для родючості ґрунту.

Таким чином, виникає об'єктивний висновок про поєднання комфортних умов для рослин і збереженням ґрунтового різноманіття та

родючості ґрунту. Однак гумус утворюється протягом тисячоліть, а руйнується надзвичайно швидко. Одним з виходів з цієї ситуації є застосування препаратів утворених на основі гумінових кислот. Останні дуже легко утворюють легкодоступні для рослин форми з переважною більшістю макро- і мікроелементів. Якщо гумінові і фульвові кислоти знаходяться у водорозчинній формі, то вони стають легкодоступними для кореневої системи рослин.

Установлено, що гумінові кислоти активізують надходження в рослини поживних речовин, підвищують коефіцієнт використання елементів живлення з мінеральних добрив, посилюють діяльність ґрунтової мікрофлори, активізують в рослинах синтез білків, вуглеводів і вітамінів, підвищують стійкість рослин до радіації, низьких і високих температур, знижують надходження в рослини важких металів і пестицидів, активізують ріст рослин, прискорюють дозрівання, підвищують урожай і покращують його якість [7].

Застосування гуматів має дуже важливе значення в умовах нестачі вологи і, особливо, в період відновлення весняної вегетації озимих. За несприятливої ситуації, рослини потребують обов'язкового підживлення, але перебуваючи в пригніченому стані вони не здатні засвоїти поживні речовини через пошкоджену слабку кореневу систему. В досліджах С. Братущака передпосівна обробка насіння препаратами гумінової природи значно підвищувала польову схожість насіння в умовах посухи [8]. В умовах виробництва приріст врожайності від застосування гуматів у бакових сумішах на посівах таких культур як горох та соняшник становив 9–26 % [9].

Про високу стимулюючу активність гумусових кислот свідчать результати досліджень Поліської дослідної станції ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». Встановлено, що використання гумінових препаратів із сапропелю сприяє підвищенню лабораторних показників насіння (енергії проростання – до 28%, схожості – 20%, довжини проростка – 77,4%),

врожайності овочевих культур 34,4-88,9% та покращенню якості продукції (зростання вітаміну С до 136,7, зниження нітратів до 3,2 разу).

Гумінові препарати сприяють швидшому проростанню насіння, зменшують стресову дію несприятливих факторів на молоді рослини та збільшують їхню адаптацію до умов вирощування. В перші фази розвитку спостерігається значно більша інтенсивність наростання кореневої системи внаслідок чого зростає площа живлення рослин, ефективність засвоєння ними вологи та поживних речовин, стимулюються також фізіологічні процеси – дихання, інтенсивність фотосинтезу, накопичення цукрів.

Біологічна активність препаратів залежить від біологічної активності гумінових кислот, які входять до складу препарату. В свою чергу вона залежить від сировини, з якої видобувають гумати – гній, компост, сапропель, торф, буре вугілля, леонардит. У леонардиту вона найвища, оскільки процес гуміфікації відбувається протягом 60-70 млн. років, причому гумінова кислота леонардиту за мінералогічною системою визначається як природна гумінова кислота.

Зважаючи на вище зазначене, наші дослідження були спрямовані на розроблення технологічних основ застосування нових гумінових препаратів за вирощування зернових, бобових, олійних, овочевих культур (ефективні економічно вигідні та екологічно безпечні норми застосування, найбільш доцільні строки (фаза розвитку культури) та кратність обробляння посівів) з метою підвищення та покращення якості врожаю, збереження та відтворення родючості ґрунту.

## РОЗДІЛ 1.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Характеристика ґрунтового покриву місця проведення досліджень

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії, с. Бречківка Полтавського району. Це центральна частина Східного Лісостепу України майже на умовній межі із Північним Степом і Південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження.

Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюріним та Коновою) – 119,1–127,1 мг;  $P_2O_5$  в оцтовокислій витяжці (за Чириковим) – 100,0–131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг на кілограм ґрунту. Щільність ґрунту – 1,05–1,17 г/см<sup>3</sup>. Загальна шпаруватість – 55,5–59,8. Найменша польова вологоємність 29,7–31,5 %. Повна вологоємність біля 39 %. Діапазон активної вологи біля 25 мм. Вологість розриву капілярних зв'язків 20–22 %.

За таких агрохімічних та фізичних показників цей тип ґрунту вважається одним з кращих щодо рівня родючості в Україні.

#### 1.2. Особливості погодних умов 2019/2020 сільськогосподарського року

За останні роки на Полтавщині значних змін зазнали погодні умови і зокрема температурний і водний режими. Зміна цих показників відбулася, як за сільськогосподарський рік, так і за вегетаційний період.

*Осінній період 2019 року.* Погодні умови в осінній період були не однозначними для проведення комплексу польових робіт (табл. 1.1).



Таблиця 1.1.

## Температура повітря та опади за осінні місяці 2019 року

Показники	Місяці		
	вересень	жовтень	листопад
Фактична середньодобова температура повітря, °С за: I декаду	21,7	10,6	9,3
II декаду	16,4	14,8	4,8
III декаду	12,8	8,1	-0,7
<b>за місяць</b>	<b>16,9</b>	<b>11,1</b>	<b>4,5</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	10,8		
Середньодобова температура, норма за:			
I декаду	16,6	10,3	2,9
II декаду	14,3	8,1	1,7
III декаду	12,5	5,2	-0,1
<b>за місяць</b>	<b>14,5</b>	<b>7,6</b>	<b>1,7</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	7,9		
Абсолютний максимум t повітря, °С			
фактично	34,5	26,5	16,5
норма	28,2	20,8	12,7
Абсолютний мінімум t повітря, °С			
фактично	-3,0	-7,0	-10,5
норма	2,1	-3,8	-12,0
Опади, мм фактично за:			
I декаду	2,2	40,1	7,1
II декаду	0	0	0
III декаду	25,8	0	17,8
<b>за місяць</b>	<b>28,0</b>	<b>40,1</b>	<b>24,9</b>
Сума опадів за три місяці	93,0		
Опади, мм багаторічна норма за:			
I декаду	18,5	12,6	10,6
II декаду	12,8	13,0	16,2
III декаду	14,5	15,7	13,6
<b>за місяць</b>	<b>45,8</b>	<b>41,3</b>	<b>40,4</b>
Сума опадів за три місяці	127,5		
ГТК фактично	0,57	1,48	–
ГТК норма	1,10	–	–

Варто зауважити, що посушливе літо, особливо друга його половина, а також невелика сума опадів до середини осені, не сприяли накопиченню достатньої кількості вологи в ґрунті до настання оптимальних строків сівби озимих культур та отримання їх дружніх сходів. Ефективні опади, що

пройшли в третій декаді вересня (25,8 мм), та у першій декаді жовтня (40,1 мм) сприяли появі сходів озимих культур.

Середньодобові поточні показники опадів за місяцями (вересень, жовтень, листопад) розподілялися не рівномірно та з великим інтервалом між собою і відповідно дорівнювали 28,0; 40,1 та 24,9 мм, що менше від їх багаторічних значень на 63,6; 3,0 та 62,2 %. У середньому за 3 місяці випало опадів 93,0 мм, а середня багаторічна норма 127,5 мм.

Взагалі ж перші місяці осені були теплішими ніж звичайно. Середньодобова температура повітря за ці місяці знаходилася, відповідно на такому рівні 16,9; 11,1; 4,5<sup>0</sup>С, що вище від такого ж статистичного показника на 2,4; 2,5 і 2,8<sup>0</sup>С. Аналогічно високе значення температури повітря у середньому за ці три місяці, яке становило 10,8 <sup>0</sup>С проти багаторічного показника 7,9 <sup>0</sup>С.

За таких осінніх погодних умов, що склалися у звітному сільськогосподарському році та залежно від попередника пшениці озимої, (вони відрізнялися між собою за поживним і особливо водним режимами) строків сівби, сорту, рослини цієї культури у різному стані за ростом і розвитком увійшли у зиму.

*Зимовий період 2019–2020 років.* Зимові місяці за погодними умовами були аномальними і суттєво відрізнялися у порівнянні з багаторічними даними і зокрема за температурним та водним режимами (табл. 1.2). Грудень був теплішим від середньо багаторічних показників на 6,0<sup>0</sup>С. Така ж ситуація спостерігалася і у січні та лютому місяцях коли температура повітря була вищою, відносно середніх багаторічних даних, відповідно на 6,1 та 6,2 <sup>0</sup>С. В середньому за три місяці зимового періоду 2019–2020 років порівнюючи з нормою температура повітря була більшою на 6,1 <sup>0</sup>С (1,5 проти мінус 4,6 <sup>0</sup>С).

Опади за місяцями випадали не рівномірно та з різною інтенсивністю. У грудні сума їх дорівнювала 32,5 мм, у січні – 9,6 мм і у лютому – 48,0 мм. Ці показники також відрізнялися і від середньо місячних багаторічних даних. Так за перший і другий зимові місяці їх випало відповідно на 9,5 і 30,9 мм

менше, а за другий на 5,5 мм більше від середніх багаторічних показників. У цілому ж за зимовий період опадів випало 90,4 мм за норми 115,3 мм, або на 27,5 мм менше. Слід зауважити, що хоч їх спостерігали і не значну кількість, але зважаючи на те, що земля була не мерзлою, все це разом сприяло суттєвому поповненню запасів вологи у ґрунті.

Таблиця 1.2

### Температура повітря та опади за зимові місяці 2019/2020 роки

Показники	Місяці		
	грудень	січень	лютий
Фактична середньодобова температура повітря, °С за: I декаду	0,0	-0,7	-1,6
II декаду	3,0	0,5	2,3
III декаду	4,4	1,6	3,5
<b>за місяць</b>	<b>2,6</b>	<b>0,5</b>	<b>1,3</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	1,5		
Середньодобова температура, норма за:			
I декаду	-1,9	-4,7	-5,9
II декаду	-3,4	-6,5	-4,6
III декаду	-3,9	-5,5	-3,7
<b>за місяць</b>	<b>-3,4</b>	<b>-5,6</b>	<b>-4,9</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	-4,6		
Абсолютний максимум t повітря, °С			
фактично	12,0	6,0	12,0
норма	6,2	3,4	3,5
Абсолютний мінімум t повітря, °С			
фактично	-9,0	-8,0	-17,0
норма	-18,3	-22,1	-20,1
Опади, мм фактично за:			
I декаду	11,7	3,0	20,0
II декаду	6,4	0	3,5
III декаду	14,4	6,6	24,5
<b>за місяць</b>	<b>32,5</b>	<b>9,6</b>	<b>48,3</b>
Сума опадів за три місяці	90,4		
Опади, мм багаторічна норма за:			
I декаду	11,9	15,4	9,3
II декаду	16,7	11,7	13,4
III декаду	13,4	13,4	10,1
<b>за місяць</b>	<b>42,0</b>	<b>40,5</b>	<b>32,8</b>
Сума опадів за три місяці	115,3		

*Весняний період 2020 року.* За погодними умовами весняні місяці істотно відрізнялися як між собою у поточному році, так і відносно середніх багаторічних показників (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

## Температура повітря та опади за весняні місяці 2020 року

Показники	Місяці		
	березень	квітень	травень
Фактична середньодобова температура повітря, °С за: I декаду	10,8	7,9	16,1
II декаду	6,4	8,3	14,3
III декаду	5,3	11,7	15,9
<b>за місяць</b>	<b>7,4</b>	<b>9,3</b>	<b>14,9</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	10,5		
Середньодобова температура, норма за:			
I декаду	-1,6	7,0	13,7
II декаду	0,2	9,2	15,7
III декаду	3,2	11,1	17,3
<b>за місяць</b>	<b>0,7</b>	<b>9,3</b>	<b>15,7</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	8,6		
Абсолютний максимум t повітря, °С			
фактично	21,5	25,0	29,0
норма	11,0	22,4	28,0
Абсолютний мінімум t повітря, °С			
фактично	-9,5	-5,0	3,0
норма	-14,2	-3,7	2,1
Опади, мм фактично за:			
I декаду	3,2	0	43,3
II декаду	12,3	8,6	20,0
III декаду	6,6	14,6	63,3
<b>за місяць</b>	<b>22,2</b>	<b>23,2</b>	<b>126,6</b>
Сума опадів за три місяці	172,0		
Опади, мм багаторічна норма за:			
I декаду	10,5	10,2	13,9
II декаду	10,1	10,9	14,5
III декаду	10,1	10,1	17,1
<b>за місяць</b>	<b>30,7</b>	<b>31,2</b>	<b>45,5</b>
Сума опадів за три місяці	107,4		
ГТК фактично	–	–	2,73
ГТК норма	–	–	0,93

Так березень місяць мав вищий на  $6,7^{\circ}\text{C}$  ( $7,4$  проти  $0,7^{\circ}\text{C}$ ) показник температури повітря відносно середнього багаторічного значення, а наступні квітень з ідентичним показником, як біжучим так і багаторічним ( $9,3$  проти  $9,3^{\circ}\text{C}$ ), тоді як травень був холоднішим на  $0,8^{\circ}\text{C}$  ( $14,9$  проти  $15,7^{\circ}\text{C}$ ). В цілому ж весна була теплішою від середньобагаторічних показників на  $1,9^{\circ}\text{C}$  ( $10,5$  проти  $8,6^{\circ}\text{C}$ ).

Сума опадів за три весняні місяці становила  $172,0$  мм, що на  $64,6$  мм більше від середньо статистичного показника. Слід також відзначити, що за місяцями вони розподілялися дуже нерівномірно. Так, якщо у березні і квітні їх випало менше на  $8,5$  і  $8,0$  мм ( $22,2$  проти  $30,7$  мм і  $23,2$  проти  $31,2$  мм), то уже у травні – більше на  $81,1$  мм ( $126,6$  проти  $45,5$  мм).

Такий температурний і гідрологічний режими цієї пори року сприяли ранньому та задовільному відновленню вегетації рослин пшениці озимої, появі дружніх сходів ранніх і пізніх сільськогосподарських культур та подальшого їх активного росту і розвитку.

*Літній період 2020 року.* За гідротермічними показниками літні місяці різнилися як між собою у поточному році, так і відносно багаторічних даних (табл. 1.4).

За температурою повітря, у звітному році, найтеплішим був червень місяць з середньою температурою повітря  $22,9^{\circ}\text{C}$ , тоді як у липні і серпні ці показники відповідно становили  $22,6$  і  $21,3^{\circ}\text{C}$ . Відносно багаторічних даних перший місяць літа був теплішим на  $3,5^{\circ}\text{C}$ , а другий і третій, відповідно на  $1,4$  і  $1,2^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячна температура повітря за літній період становила  $22,3^{\circ}\text{C}$ , за норми  $20,2^{\circ}\text{C}$ , або була вищою на  $2,1^{\circ}\text{C}$ .

Опади, що пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність також суттєво відрізнялися, як за місяцями поточного року, так і відносно багаторічних даних. У липні і серпні фактично випало  $50,2$  та  $16,9$  мм, а це відповідно менше від багаторічних даних на  $10,9$  і  $25,8$  мм, тоді як у червні сума опадів знаходилася на рівні норми. Сума опадів за літні місяці становила  $152,6$  мм, а норма  $169,0$  мм.

Гідротермічний коефіцієнт також суттєво різнився за місяцями. У червні і липні цей показник становив 1,12 і 0,72 за норми 1,12 і 0,93, тоді як у серпні він дорівнював 0,26 проти 0,67 одиниць.

Таблиця 1.4

## Температура повітря та опади за літні місяці 2020 року

Показники	Місяці		
	червень	липень	серпень
Фактична середньодобова температура повітря, °С за:			
I декаду	20,5	24,5	21,7
II декаду	24,9	20,7	20,7
III декаду	23,5	22,5	21,4
<b>за місяць</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>21,3</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	22,3		
Середньодобова температура, норма за:			
I декаду	18,4	20,1	21,0
II декаду	19,1	21,2	20,3
III декаду	19,8	21,8	17,8
<b>за місяць</b>	<b>19,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,1</b>
Середньодобова t° повітря за три місяці	20,2		
Абсолютний максимум t повітря, °С			
фактично	34,0	38,0	34,0
норма	31,0	33,2	32,7
Абсолютний мінімум t повітря, °С			
фактично	8,0	10,0	8,0
норма	6,8	9,9	8,5
Опади, мм фактично за:			
I декаду	65,4	3,5	0,0
II декаду	18,7	44,6	0,0
III декаду	1,4	2,1	16,9
<b>за місяць</b>	<b>85,5</b>	<b>50,2</b>	<b>16,9</b>
Сума опадів за три місяці	152,6		
Опади, мм багаторічна норма за:			
I декаду	14,6	20,8	12,6
II декаду	24,2	18,6	12,6
III декаду	26,4	21,7	17,5
<b>за місяць</b>	<b>65,2</b>	<b>61,1</b>	<b>42,7</b>
Сума опадів за три місяці	169,0		
ГТК фактично	1,24	0,72	0,26
ГТК норма	1,12	0,93	0,67

В цілому за сільськогосподарський рік середня температура повітря була вищою на  $3,3^{\circ}\text{C}$ , а опадів випало на 31,6 мм менше.

Температурний та водний режими в основному були оптимальними для росту та розвитку сільськогосподарських культур на початку вегетаційного періоду і не сприятливими у подальшому. Слід відмітити, що безморозна аномальна для регіону зима не дала можливості промерзнути ґрунту, а тому практично вся волога, яка випала за цей час залишилася у ґрунті. Натомість незначні і весняні опади, та спекотне літо перешкождали повній реалізації генетичного потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур.

## РОЗДІЛ 2

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 2.1. Визначення ефективності продуктів SoilBiotics за позакореневого підживлення посівів пшениці озимої

Головною проблемою стабільного виробництва зерна пшениці останнім часом є нестача вологи. Ця ситуація типова і для України, особливо Лівобережжя, де опади розподіляються дуже нерівномірно й дефіцит вологи може бути особливо небезпечним під час сівби і раннього розвитку рослин. Одним із найефективніших шляхів подолання таких негативних явищ є створення нових генотипів сільськогосподарських культур та універсальний підхід до живлення посівів.

Режим, збалансованість, різноманітність і достатність харчування – це важливо не лише організму людини. Для рослини усі ці аспекти живлення також значимі. Щоб обрати правильні схеми і дози мінерального живлення тієї ж озимої пшениці, потрібно знати ази всіх процесів, що відбуваються в рослині, та її потреби на кожному етапі вегетації у відповідних умовах.

Результати досліджень одержані на дослідному полі Полтавського державного аграрного університету, де проведено випробування рідкої форми гумінового стимулятора 4r Foliar Concentrate за допосівної обробки насіння (2,0 л/т) та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої у фазу весняного кушення (2,0 л/га), свідчать, що в 2020 році помітною є різниця між експериментальними варіантами від позакореневого підживлення посівів стимуляторами росту на основі гумінових та фульвових кислот Компанії SoilBiotics, за впливом на врожай пшениці озимої м'якої (табл. 2.1). Так, урожайність сортів пшениці на варіанті оброблення насіння та позакореневого підживлення посівів пшениці озимої за сортами культури була наступною: Сагайдак – 6,86 т/га, Вільшана – 6,92 т/га, Царичанка – 7,36 т/га, Кармелюк – 7,27 т/га, Зелений гай – 7,38 т/га. Приріст урожайності зерна культури,



порівняно з контрольним варіантом за сортами становив: Сагайдак – 0,56 т/га або 8,2 %, Вільшана – 0,09 т/га або 1,3 %, Царичанка – 0,86 т/га або 11,7 %, Кармелюк – 0,41 т/га або 5,6 %, Зелений гай – 0,33 т/га 4,5 %.

Таблиця 2.1

**Урожайність зерна пшениці озимої підживлення посівів 4r Foliar Concentrate, 2020 р.**

№№ вар.	Сорти пшениці озимої	Урожайність за варіантами використання гуматів, т/га		+_ до контролю	
		Контроль	4r Foliar Concentrate (2,0 л/т) + 4r Foliar Concentrate (2,0 л/га) у фазу весняного куцання	т/га	%
1	Сагайдак	6,30	6,86	0,56	8,2
2	Вільшана	6,83	6,92	0,09	1,3
3	Царичанка	6,50	7,36	0,86	11,7
4	Кармелюк	6,86	7,27	0,41	5,6
5	Зелений гай	7,05	7,38	0,33	4,5

Таким чином, результати досліджень свідчать, що серед сортів, на посівах яких проводили випробування рідкої форми 4r Foliar Concentrate найвищий рівень зернової продуктивності забезпечили сорти Царичанка та Сагайдак.

## **2.2. Визначення ефективності продуктів SoilBiotics за стимуляції насіння зернобобових культур**

В 2020 році було проведено вивчення ефективності гумінового стимулятора 1R Seed treatment за обробки насіння зернобобових культур.

У варіантах із застосуванням допосівної обробки насіння відзначено збільшення енергії проростання та лабораторної схожості насіння, відповідно у гороху і чини на 6 і 5 %, у сочевиці – на 5 і 4 %, у нуту – на 7 і 4 % (табл. 2.2).

Активация фізіолого-біохімічних процесів під час проростання насіння підвищувала інтенсивність ростових процесів у початковий період розвитку рослин, що виражалося у збільшенні їх розмірів та маси.

Таблиця 2.2

**Вплив біологічного препарату гумінової природи Seed treatment на енергію проростання і лабораторну схожість насіння зернобобових культур**

Культура	Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Горох	Контроль	69	92
	1R Seed treatment	75	97
Чина	Контроль	68	93
	1R Seed treatment	74	98
Сочевиця	Контроль	72	95
	1R Seed treatment	77	99
Нут	Контроль	65	89
	1R Seed treatment	72	93

За допосівної обробки насіння гуміновим препаратом 1R Seed treatment довжина проростків та зародкових корінців збільшувалися відповідно у гороху на 1,9 і 2,3 см, чини – на 4,6 і 3,3 см, сочевиці – на 4,6 і 1,6 см, нуту – на 0,5 і 1,0 см, порівняно з контролем.

Разом з тим відзначена чітка стимулююча дія препарату на накопичення рослинами біомаси на початкових етапах розвитку (табл. 2.3, рис. 1, 2, 3, 4).

Таблиця 2.3

**Мінливість морфологічних показників рослин зернобобових культур на початкових етапах розвитку залежно від застосування біологічного препарату гумінової природи (10 денні проростки)**

Культура	Варіант	Довжина проростка, см	Довжина зародкового корінця, см	Маса проростка, мг	Маса зародкового корінця, мг
Горох	Контроль	2,3	6,5	86,0	124,0
	1R Seed treatment	4,2	8,8	142,0	195,0
Чина	Контроль	6,3	5,6	152,2	100,0
	1R Seed treatment	10,9	8,9	264,0	176,6
Сочевиця	Контроль	5,5	5,9	76,0	58,0
	1R Seed treatment	10,1	7,5	110,0	82,0
Нут	Контроль	1,9	5,7	60,0	11,0
	1R Seed treatment	2,4	6,7	80,0	13,0

У варіантах із застосуванням біологічного препарату на основі гумінових кислот маса проростків та маса зародкових корінців збільшувалися відповідно щодо контролю у гороху на 56,0 і 71,0 мг, чини – на 11,8 і 76,6 мг, сочевиці – на 34,0 і 24,0 мг, нуту – на 20,0 і 2,0 мг.



а) Контроль (передпосівне оброблення насіння гороху водою)



б) Передпосівне оброблення насіння гороху 1R Seed treatment (3,0 л/т)

**Рис. 1. Стан 10 денних проростків гороху залежно від застосування біологічно активного препарату 1R Seed treatment.**



а) Контроль (передпосівне оброблення насіння чини водою)



б) Передпосівне оброблення насіння чини 1R Seed treatment (3,0 л/т)

**Рис. 2. Стан 10 денних проростків чини посівної залежно від застосування біологічно активного препарату 1R Seed treatment.**



а). Контроль (передпосівне оброблення насіння сочевиці водою)



б). Передпосівне оброблення насіння сочевиці 1R Seed treatment (3,0 л/т)

**Рис. 3. Стан 10 денних проростків сочевиці залежно від застосування біологічно активного препарату 1R Seed treatment.**



а). Контроль (передпосівне оброблення насіння нуту водою)



б). Передпосівне оброблення насіння нуту 1R Seed treatment (3,0 л/т)

**Рис. 4. Стан 10 денних проростків нуту залежно від застосування біологічно активного препарату 1R Seed treatment.**

### **2.3. Формування продуктивності зернобобових культур залежно від способів застосування біологічних препаратів гумінової природи**

Забезпечення більш повної реалізації потенціалу біологічної продуктивності культури є можливим за рахунок раціонального поєднання елементів агротехнологічного процесу щодо конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Рівень біологічної продуктивності зернобобових культур визначається інтенсивністю наростання надземної біомаси рослин, розмірами фотосинтетичної поверхні, тривалістю і продуктивністю її функціонування, що відповідно впливає на темпи накопичення первинних асимілятів і продуктів метаболізму в тканинах і органах та їх перерозподіл у період формування і наливу зерна.

Застосування гумінових речовин сприяло покращанню умов формування асиміляційного апарату рослинами зернобобових культур. Про це свідчить збільшення значень показників площі листкової поверхні посівів гороху на 4,3-5,2 тис. м<sup>2</sup>/га, чини – на 3,3-4,0 тис. м<sup>2</sup>/га, сочевиці – на 1,5-4,9 тис. м<sup>2</sup>/га, нуту – на 4,3-9,8 тис. м<sup>2</sup>/га щодо контролю. Асиміляційна поверхня агрофітоценозів зернобобових культур була найбільш розвиненою за поєднання допосівної обробки насіння 1r Seed treatment та позакореневого підживлення рослин 4r Foliar concentrate.

Збільшення розмірів листкової поверхні та тривалості її функціонування сприяло підвищенню інтенсивності синтетичних процесів, спрямованих на утворення первинних органічних сполук – складових біомаси рослин, що є матеріальною і енергетичною основою для їх росту і розвитку.

Темпи накопичення органічної речовини були найвищими за комбінації Seed treatment + Foliar concentrate, де маса сухої речовини рослин гороху і чини збільшувалася на 22,2 і 33,9 %, сочевиці і нуту – на 29,7 і 20,9

%. відповідно щодо контролю. Роздільне проведення даних агроприйомів виявилось менш ефективним.

Наростання органічної біомаси було безпосередньо пов'язаним із інтенсивністю лінійних приростів рослин у висоту. Вважається, що показник висоти рослин у зернобобових культур, що мають індетермінантний тип росту стебла, може визначати кількість плідних вузлів, бобів та зерен у них, а отже є важливою складовою продуктивності рослин.

Наростання надземної частини рослин було найбільш інтенсивним за поєднання допосівного обробітку насіння 1r Seed treatment та позакореневого підживлення рослин 4r Foliar concentrate, де значення показників висоти і маси рослин гороху були вищими за контрольний варіант на 8,0 см і 29,3 г, чини – на 6,8 см і 36,7 г, сочевиці – на 8,5 см і 35,9 г, нуту – на 8,6 см і 21,5 г.

За роздільного проведення даних агротехнологічних прийомів темпи наростанні надземної органічної біомаси рослин зменшувалися (табл. 2.4).

У ході проведення досліджень відмічений стимулюючий ефект гуматів на процеси формоутворення надземної частини рослин, зокрема, на закладання квіток і плодів. Кількість бобів та зерен у них збільшувалася на рослинах гороху на 18,6-27,0 і 17,3-18,7 %, чини – на 25,6-34,9 і 21,8-38,6 %, сочевиці – на 22,5-25,8 і 29,0-39,4 %, нуту – на 28,2-36,4 % відповідно щодо контролю.

Кількість плодоеlementів на рослинах була найбільшою у варіанті комбінації 1r Seed treatment + 4r Foliar concentrate.

Відомо, що від початку періоду бутонізації – цвітіння рослин синтетичні процеси у вегетативних органах досягають максимальної інтенсивності, яка триває до періоду утворення та формування репродуктивних органів. Після цвітіння відбуваються переорієнтація транспорту речовин до бобів.

Застосування гуматів сприяло підвищенню інтенсивності даного процесу, при цьому виповненість зерна покращувалася.



Таблиця 2.4

**Фітометричні показники рослин зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи (фаза цвітіння), 2020 р.**

Культура	Варіант досліджу	Висота рослин, см	Фітомаса 1-єї рослини, г	Площа листової поверхні посіву, тис.м <sup>2</sup> /га
Горох	Контроль	43,6	11,8	28,5
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	49,7	19,5	32,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	50,3	15,4	33,2
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	51,6	16,7	33,7
Чина	Контроль	48,5	15,3	35,5
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	50,1	19,1	38,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	51,9	22,3	38,7
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	55,3	24,2	39,5
Сочевиця	Контроль	55,0	7,5	30,9
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	62,3	8,4	32,4
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	62,8	8,8	33,6
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	63,5	11,7	35,8
Нут	Контроль	75,3	31,7	32,5
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	78,9	36,6	36,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	80,5	38,2	39,5
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	83,9	40,4	42,3

Найбільш ефективним виявилось поєднання допосівної обробки насіння Seed treatment та позакореневого підживлення рослин 4r Foliar concentrate. У даному варіанті відзначено збільшення маси 1000 зерен гороху

на 27,8 г, чини – на 36,3 г, сочевиці – на 14,1 г, нуту – на 58,7 г щодо контролю (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

**Структурні елементи продуктивності рослин зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи, 2020 р.**

Культура	Варіант досліджу	Кількість бобів з 1-єї рослини, шт.	Кількість зерен з 1-єї рослини, шт.	Маса 1000 зерен, г
Горох	Контроль	3,5	14,8	207,8
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	4,3	16,5	215,7
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	4,5	17,9	218,2
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	4,8	18,2	219,4
Чина	Контроль	9,3	18,3	152,2
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	12,5	23,4	162,5
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	12,9	25,1	170,4
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	14,3	29,8	178,5
Сочевиця	Контроль	15,2	13,2	54,3
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	19,6	18,6	59,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	19,8	19,5	62,7
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	20,5	21,8	68,4
Нут	Контроль	24,4	23,2	354,2
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	34,0	34,4	368,4
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	36,2	36,8	387,6
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	38,4	38,7	412,9

Відповідно до збільшення індивідуальної продуктивності рослин зростали показники урожайності агроценозів зернобобових культур (табл. 2.6).

Залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи урожайність зерна збільшувалася щодо контролю у гороху на 0,26-0,42 т/га, чини – на 0,30-0,49 т/га, сочевиці – на 0,20-0,34 т/га, нуту – на 0,25-0,50 т/га.

Значення даного показника були найвищими у варіанті поєднання допосівної обробки насіння Seed treatment і позакореневого підживлення рослин 4r Foliar concentrate.

Таблиця 2.6

**Урожайність зернобобових культур залежно від способу застосування біологічних препаратів гумінової природи, т/га, 2020 р.**

Культура	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	+- до контролю	
			т/га	%
Горох	Контроль	1,81	-	-
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	2,10	0,26	16,0
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,15	0,34	18,8
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,23	0,42	23,2
Чина	Контроль	2,03	-	-
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	2,33	0,30	14,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,41	0,38	18,7
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,52	0,49	24,1
Сочевиця	Контроль	1,12	-	-
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	1,32	0,20	17,9
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	1,36	0,24	21,4
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	1,46	0,34	30,4
Нут	Контроль	2,12	-	-
	1r Seed treatment (3,0 л/т)	2,37	0,25	11,8
	4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,45	0,33	15,6
	1r Seed treatment (3,0 л/т) + 4r Foliar concentrate (2,0 кг/га)	2,62	0,50	23,6
НІР <sub>0,95</sub>		0,04	-	-

**Висновки.** Таким чином застосування біологічно активних речовин на основі гумінових і фульвових кислот є перспективним ресурсоощадним біологізованим агротехнологічним прийомом, що дозволяє покращити умови проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах зернобобових культур та підвищити рівень продуктивності їх агрофітоценозів.

### Список використаної літератури

1. Лопушняк В.І. Вплив систем удобрення на вміст гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2014. № 2. С. 5–9.
2. Гіржеєв Р.А. Вплив різних систем удобрення на динаміку рухомих органічних речовин у чорноземі типовому. Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – спец. вип.: Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. Х., 2002. Кн. 3. С. 180–181.
3. Проблеми використання та охорони земель сільськогосподарського призначення в умовах земельної реформи / В. О. Греков, О. Г. Дзюба, О. О. Світлична [та ін.]. Екологічний. вісник. 2008. № 3 (49). С. 2–5.
4. Тараріко Ю.О., Личук Г.І. Стимулятори росту рослин у системі органічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2014. № 5. С. 11–15.
5. Курдиш І. К. Фактори, що визначають ефективність інтродукції мікроорганізмів у агроєкосистеми // Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистеми. К.: Наукова думка, 2010. Розд. 3. С.108–140.
6. Применение бактериальных удобрений при возделывании картофеля / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко, Н.А. Тимошина, А.Н. Гаврилов. Плодородие. 2012. № 2. С. 6–8.
7. Дегодюк Е.Г., Вітвицька О.І., Дегодюк Т.С. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. 2014. № 1–2. С. 33–39.
8. Братущак С. Зберегти чи пересівати? Пропозиція. 2012. № 4. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=148&number=132>.

9. Крупський А. Гумінові добрива = родючість + врожайність. Пропозиція. 2010. № 3. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&>.
10. Скрильник Є. Ефективність використання післяжнивних решток. Пропозиція. 2013. № 7. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=148&>.