

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
СИНЕЛЬНИКІВСЬКА СЕЛЕКЦІЙНО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ**

ЗВІТ

**ЛАБОРАТОРІЇ АГРОБІОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ
ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В
ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ГОРОХУ РОЗЧИНУ ГУМІНОВИХ
ТА ФУЛЬВОКИСЛОТ КОНЦЕНТРОВАНОГО (ПРЕПАРАТИ РГФК-1,
РГФК-3, РГФК-5) В ПЕРІОД ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ
2017 РОКУ**

Виконавець: завідувач лабораторії
кандидат с.-г. наук, с.н.с.



Солодушко М. М.

Синельникове – 2017 р.

ЗМІСТ

Реферат	3
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Цілі, задачі і методика проведення досліджень	9
Розділ 2. Агрометеорологічні умови росту і розвитку рослин пшениці озимої в 2016/17 вегетаційному році та гороху посівного впродовж весняно-літньої вегетації 2017 року	12
Розділ 3. Результати досліджень.....	19
3.1. Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин.....	19
3. 2. Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування препарату РГФК–5 (розчину гумінових та фульвокислот концентрованого) в період весняно-літньої вегетації рослин.....	45
3.3. Визначення продуктивності гороху посівного залежно від застосування препарату РГФК – 3 (розчину гумінових та фульвокислот концентрованого) в період вегетації рослин	47
Висновки.....	52
Бібліографічний список.....	55

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 56 с., 10 табл., 11 рис., 13 джерел.

Об'єкт дослідження: особливості росту і розвитку, формування продуктивності рослин пшениці озимої та гороху після різних попередників залежно від стимуляторів росту.

Мета досліджень: дослідити особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої та гороху з подальшим визначенням їх продуктивності при застосуванні препаратів РГФК–1, РГФК–3, РГФК–5.

Методи дослідження: польовий, лабораторно-польовий, математично-статистичний, економічний.

За результатами проведеної роботи для умов Степу визначено вплив препаратів РГФК – 1(3,5) на ріст та розвиток рослин в період весняно-літньої вегетації та зроблено попередні висновки щодо їх ефективності. Встановлено урожайність пшениці озимої залежно від доз і строків внесення препаратів. Досліджено структурні елементи формування продуктивності пшениці озимої залежно від застосування препаратів.

Крім цього, проведено лабораторні аналізи та визначено якісні показники зерна залежно від застосування органо-мінеральних добрив. Досліджена економічна ефективність вирощування пшениці озимої при використанні препаратів РГФК – 1(3,5) та встановлено технологічні параметри оптимального використання в посівах пшениці озимої стимуляторів росту рослин після різних попередників.

Результати досліджень з вивчення впливу розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК – 1(3,5)) на продуктивність пшениці озимої при її вирощуванні після соняшнику показали, що найбільш високі показники врожайності (4,60–4,66 т/га) були отримані за наступних умов:

- При внесенні препарату РГФК–3 на час появи у рослин пшениці озимої прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,22 т/га);
- Внесення препарату РГФК–3 у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,23 т/га);
- Внесення препарату РГФК–1 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст урожаю 0,22 т/га).

Значно вища врожайність пшениці озимої (6,78–7,05 т/га) відмічалася при розміщенні її після гороху та обприскуванні посівів препаратами РГФК – 1(3) за наступних умов:

- Внесення препарату РГФК–3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га (приріст до контролю 0,23 т/га);
- Внесення препарату РГФК–1 у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,27 т/га);
- Внесення препарату РГФК–3 у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,26 т/га);

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ПОПЕРЕДНИКИ, ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, ПРЕПАРАТИ РГФК–1 (3,5), РІСТРЕГУЛЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ПОГОДНІ УМОВИ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

шт./м² – штук на один квадратний метр;

т – тонна;

кг – кілограм;

д.р. – діюча речовина;

га – гектар;

НІР – найменша істотна різниця;

грн – гривна;

НААН – Національна академія аграрних наук;

ІЗК – Інститут зернових культур;

НРК – азотно-фосфорно-калійні добрива;

тис. га – тисяч гектар;

т/га – тонн на гектар;

РРР – ріст регулююча речовина;

РГФК – розчин гумінових та фульвокислот концентрований;

в.р. – вегетаційний рік;

ВСТУП

Реалії сьогодення наочно свідчать, що в умовах погіршення стану навколишнього природного середовища, вичерпання природних ресурсів, загрози кліматичних змін, поряд із зростанням чисельності населення, на порядку денному гостро стоїть питання забезпечення людства продуктами харчування. Тому світова спільнота, вирішуючи питання продовольчої безпеки, звертає увагу на обов'язкове врахування екологічного аспекту — збереження природних ресурсів та мінімізацію впливу на навколишнє природне середовище, збалансованість екосистем та якість довкілля, виробництво якісних і безпечних продуктів харчування тощо.

За останні 10—15 років на основі найновітніших наукових досягнень у хімії та біології були створені принципово нові високоефективні органо-мінеральні добрива та стимулятори (регулятори) росту рослин, спроможні істотно підвищувати врожаї сільськогосподарських культур. Результати широкої наукової перевірки показали, що впровадження сучасних органо-мінеральних добрив і стимуляторів росту може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. З огляду на це Всесвітня організація ЮНЕСКО рекомендувала розширити використання цих препаратів для збільшення світових запасів продовольства. Попри позитивні результати наукової перевірки, порівняно низьку вартість препаратів та високу їх ефективність, сумніви щодо доцільності їх практичного застосування залишилися, і вони ще повільно впроваджуються в сільськогосподарське виробництво. Однією з причин цього є те, що більшість фахівців агропромислового комплексу не знайомі з механізмами впливу біостимулюючих речовин на рослинні організми, тому їм нелегко усвідомити, чому при незначних дозах на гектар органо-мінеральні добрива і РРР сприяють підвищенню врожаїв на тонни коренебульбоплодів і кормових культур та на центнери зернових та інших сільськогосподарських культур. Насправді ж самі біостимулятори не підвищують продуктивності посівів, а

лише активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникливість міжклітинних мембран, що сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності. Отже, стимулятори росту лише побічно впливають на підвищення врожайності, подібно до впливу гетерозису на зростання продуктивності гібридів або допінгу — на досягнення спортсменів.

Для підвищення об'єктивності результатів вивчення й ефективності сучасних регуляторів та розробки найбільш обґрунтованих способів їх застосування наказами Мінагрополітики та Української академії аграрних наук Інститут агроресурсів затверджено головною науково-методичною установою з проблеми “Регулятори росту рослин в Україні”. Під науково-методичним керівництвом інституту за останні 10 років на посівах 19 основних польових культур досліджено дію понад 100 найбільш відомих рістрегулюючих препаратів, 12 із них — зарубіжні (виробництва Німеччини, США, Австрії, Болгарії, Іспанії, Росії та інших країн). Результати досліджень показали, що лише 70% перевірених інститутом регуляторів спроможні підвищувати врожаї сільськогосподарських культур; інші 30%, попри їх високу рекламну оцінку, виявилися настільки малоефективними, що прирости врожаїв від їх застосування не перевищували помилки досліду.

Згідно з розрахунками, витрати на застосування кращих органо-мінеральних добрив та сучасних регуляторів росту на посівах зернових і зернобобових культур окуповуються вартістю приростів урожаю в 30–50 разів, а на посівах кукурудзи, соняшнику, цукрового буряку, багаторічних трав — у 50–100 разів і більше. Ці дані свідчать, що застосування таких речовин сьогодні є одним із найбільш високорентабельних засобів підвищення врожайності. Неважко підрахувати, що при збільшенні приростів урожаю від кращих вітчизняних органо-мінеральних добрив та регуляторів в середньому на 15% і широкому впровадженні їх в сільськогосподарське виробництво України можна було б щороку додатково виробляти по 4,5 млн т зерна, 200 тис. т цукру та 240 тис. т соняшникової олії загальною ринковою

вартістю близько 4 млрд грн. При застосуванні цих препаратів для обробки насіння кукурудзи на силос, багаторічних трав, посадкового матеріалу картоплі та інших культур загальний приріст додаткової продукції в землеробстві держави міг би зрости на суму до 6 млрд грн на рік при порівняно мінімальних витратах. На жаль, ці реальні можливості нашого сільгоспвиробництва, реалізація яких не потребує значних витрат, не реалізуються в повній мірі.

1 ЦІЛІ, ЗАДАЧІ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Згідно існуючого договору між Синельниківською селекційно-дослідною станцією Інституту зернових культур НААН та ООО «Корпорація Паскаль» від передбачалось дослідити, враховуючи сучасні регіональні зміни агрокліматичних умов та екологічний моніторинг, продуктивність пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК – 1(3,5)) в період весняно-літньої вегетації рослин.

Наукова робота виконувалася згідно завдання за наступними напрямками:

- дослідити вплив препаратів РГФК – 1(3,5) на ріст та розвиток рослин в період весняно-літньої вегетації;
- встановити урожайність пшениці озимої залежно від доз і строків внесення препаратів;
- визначити структурні елементи формування продуктивності пшениці озимої залежно від застосування препаратів;
- провести лабораторні аналізи та визначити якісні показники зерна;
- визначити економічна ефективність вирощування пшениці озимої при використанні препаратів (РГФК – 1(3));
- встановити технологічні параметри оптимального використання в посівах пшениці озимої препаратів РГФК після різних попередників;

Метою досліджень в 2017 р. було вивчення особливостей росту і розвитку рослин пшениці озимої з подальшим визначенням їх продуктивності при застосуванні препаратів РГФК–1, РГФК–3, РГФК–5. Органо-мінеральні добрива, які мають стимулюючий ефект, вносилися на посіви позакореневим способом у фазах кушіння, виходу в трубку, при утворенні прапорцевого листка та у фазі колосіння рослин.

Препарати (РГФК – 1(3)) застосовувалися на посівах пшениці озимої сорту Ластівка одеська, яка висівалася після соняшника та гороху в оптимальні строки (16 вересня). Норма висіву насіння – 5,0 млн шт./га. Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Рослини підживлені азотом дозою N_{30} кг/га д.р. ранньою весною (9 березня). Добрива (аміачна селітра) вносилися поверхневим способом (див. схема дослідів 1).

РГФК – 5 застосовували на посівах пшениці озимої сорту Славна, яка вирощувалася після соняшнику та гороху. Строк сівби – 25 вересня. Норма висіву насіння – 5,0 млн шт./га. Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Підживлення рослин весною не проводилося (див. схема дослідів 2).

Насіння пшениці озимої оброблялося протруювачем Ламардор із розрахунку 0,2 л/т. Обробка посівів проводилася гербіцидом Гранстар (0,025 кг/га).

Підготовка ґрунту проводилася по загальноприйнятій технології для вирощування озимих зернових культур в зоні північного Степу. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Вміст гумусу в орному шарі – 3,9 %; азоту – 50,4; фосфору – 239; калію – 138 мг на 1 кг абсолютно сухого ґрунту, рН – 6,9.

Площа облікових ділянок становила 50 м² при 3-х кратній повторності. Збирання пшениці озимої проводили комбайном “Сампо-130”.

На протязі всього часу досліджень проводилися фенологічні спостереження. Відбиралися проби вологи ґрунту перед сівбою та в основні фази розвитку рослин. Проводився аналіз біометричних показників рослин пшениці озимої на протязі вегетаційного періоду залежно від фаз їх розвитку. Перед збиранням відбиралися проби для вивчення та аналізу окремих елементів структури врожаю.

Також проводилося визначення продуктивності гороху посівного сорту Девіз залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК–3) в період вегетації рослин. Посіви обприскувалися одноразово у фазі 4–6 листків гороху (сумісно з

гербіцидом Флагман (Базагран) та дворазово: у фазі 4–6 листків гороху (сумісно з гербіцидом Флагман (Базагран) і в фазі бутонізації рослин (див. схема досліду 3).

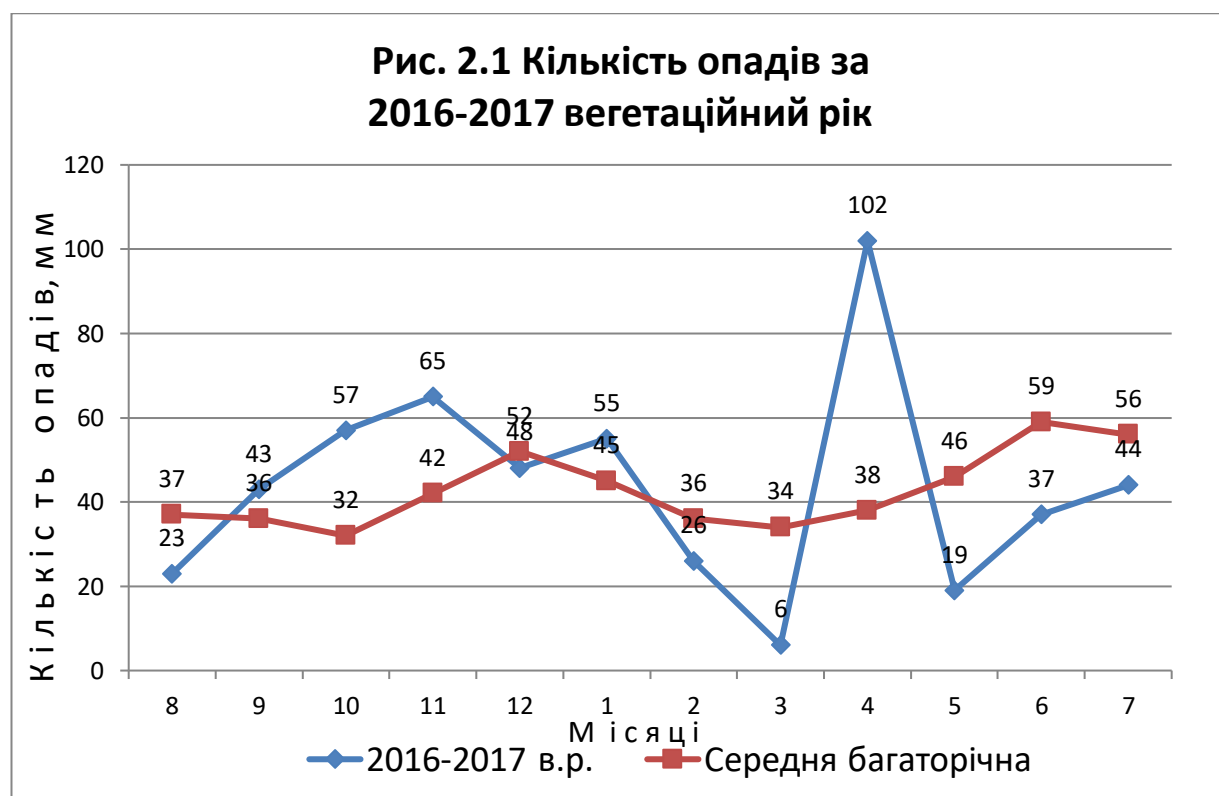
Строк сівби гороху посівного сорту Девіз – 15 березня. Норма висіву – 1,3 млн шт./га схожого насіння. Все поле оброблялося гербіцидом Флагман проти бур'янів у фазі 4–6 листків у рослин гороху.

2 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В 2016/17 ВЕГЕТАЦІЙНОМУ РОЦІ ТА ГОРОХУ ПОСІВНОГО ВПРОДОВЖ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ 2017 РОКУ

Кліматичні умови Степу України за кількістю опадів і температурним режимом характеризуються нестабільністю за роками і періодами вегетації сільськогосподарських культур. Особливо помітно це спостерігається в останні два десятиріччя.

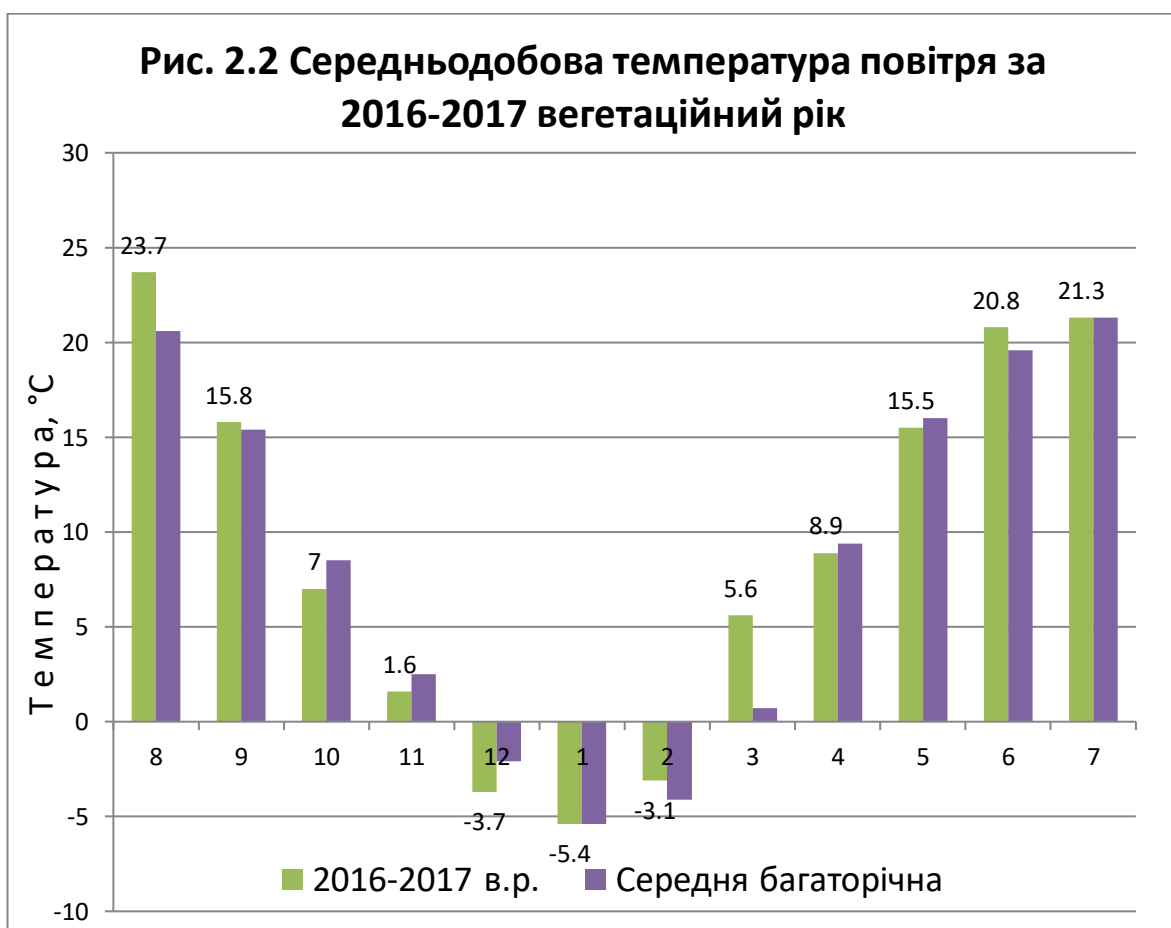
Внаслідок частих осінніх засух в Степу за останні роки умови для сівби озимих зернових культур стали більш жорсткими. Відсутність своєчасних опадів, а отже незадовільне зволоження призводять до значного дефіциту вологи в ґрунті на час настання оптимальних строків сівби озимини.

Не винятком став і передпосівний період 2016 року, коли через дефіцит серпневих опадів (в середньому по Степу випало 33 мм або 80 % норми) та тривалого бездощового періоду – останні істотні опади відмічались 10 серпня, зволоження ґрунту на час сівби озимини склалося незадовільне (рис. 2.1).



Так, запаси продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту на кінець серпня на площах, призначених під посів озимих культур залежно від попередника здебільшого були незадовільні та недостатні – 4–8 мм, на півдні зони – зовсім відсутні.

В вересні переважала суха, з нестійким температурним режимом погода. В першій половині вересня спостерігався підвищений, на 1–7 °С більше кліматичної норми, температурний режим (рис. 2.2). Максимальна температура повітря в найтепліші дні в першій декаді місяця досягала 30–32 °С тепла. З настанням оптимальних строків сівби (15–30 вересня) та після випадання дощу в третій декаді вересня сільгоспвиробники розпочали масову сівбу озимих зернових колосових культур в зоні Степу.



Жовтень характеризувався переважно холодною з істотними опадами погодою. Середня температура повітря за жовтень виявилась на 1,0–1,5 °С нижчою в порівнянні з середньою багаторічною і визначалась 7–8 °С тепла.

Сума опадів в середньому за місяць склала 67 мм або 216 % від норми. Перехід середньої добової температури повітря через + 5 °С в бік зниження, що в агрометеорології визначає кінець осіннього періоду вегетації, відбувся 13–15 жовтня, майже на місяць раніше кліматичних строків. Сума опадів в середньому за жовтень склала 67 мм або 216 % норми.

Стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С в бік зниження, що в метеорології визначає початок зими, відбувся 17–22 листопада, на півдні області наприкінці місяця, в середньому по області на тиждень раніше кліматичних строків.

Аналізуючи осінній період можливо відзначити, що вегетація озимих культур відбувалась при достатній вологозабезпеченості, але за недостатнього теплового ресурсу, що в свою чергу вплинуло на стан озимих культур на час припинення вегетації.

Рослини пшениці озимої за сівби в ранні та оптимальні строки по парових попередниках припинили вегетацію в фазі кущіння маючи відповідно 2,5–3,0 та 1,5–2,0 пагони і висоту 19–23 та 17–20 см. Після непарових попередників за ранньої сівби рослини пшениці налічували 1,4–2,0 пагони та висоту 16–21 см, а за сівби в оптимальні строки сформували лише 3–4 листки та мали висоту 14–18 см. За пізньої сівби (після 10 жовтня) рослини пшениці озимої незалежно від попередника увійшли в зиму сформувавши лише 1–2 листки та маючи висоту 8–10 см.

Визначення вмісту накопичених вуглеводів у вузлах кущення рослин пшениці озимої по чорному пару та після непарових попередниках, яке проводилося в останній декаді листопада, показало, що їх кількість на початку зимового періоду була достатньо високою і становила в середньому від 33 до 37%.

Відомо, що загальний стан посівів озимих зернових культур в першій половині весняно-літньої вегетації визначається цілим рядом факторів, основними з яких є час відновлення рослинами вегетації після зимівлі,

температурний режим, запаси продуктивної вологи та кількість поживних речовин у ґрунті.

Зимівля впродовж 2016/17 в.р. для озимих зернових культур в цілому видалася доволі сприятливою. Як засвідчили результати польових обстежень кількість ушкоджених і загиблих рослин у більшості сортів не перевищувала 6–8%. Дещо більша величина ушкоджених після зимового періоду посівів (до 10–15%) відмічалася при вирощуванні сортів Ластівка одеська, Гілея, Світанок Миронівський, Благодарка одеська, Фермерка, Оберіг, Царичанка та ін.

Відновлення весняної вегетації у рослин озимих зернових культур, тобто перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення, було відмічено, як і в 2016 р., з 1 березня, що на три тижні раніше середніх багаторічних строків.

Погодні умови березня характеризувалися дуже теплою, як для цієї пори року погодою. Середньодобові температури повітря були на $1,9\text{--}6,4^{\circ}\text{C}$ вищі за норму і становили $3,0\text{--}7,5^{\circ}\text{C}$ тепла (табл. 2.1).

Опади спостерігались переважно у вигляді дощу. Кількість опадів за більшу частину березня по області склала 6–20 мм (18–60 % місячної норми).

Запаси продуктивної вологи на 18 березня під озимими зерновими культурами по різних попередниках були достатні та оптимальні і становили в орному шарі 33–51 мм, в метровому шарі ґрунту переважно 150–180 мм, на сході області 135–145 мм, що було близьким до середніх багаторічних показників.

Аналіз рослинних зразків пшениці озимої після відновлення вегетації на вміст цукрів показав, що за сівби по чорному пару в ранні та оптимальні строки загальний їх вміст у вузлах кущення рослин становив 25,1 та 23,9 % відповідно. За сівби після стерньового попередника – 20,5 та 19,1 % відповідно.

Квітень характеризувався нестійкою, контрастною, аномально вологою, з небезпечними та стихійними гідрометеорологічними явищами (у

вигляді снігу та мокрого снігу) погодою. Сума опадів в середньому по області за квітень склала 84 мм або 221% місячної норми. Слід відмітити, що значні опади у вигляді дощу, мокрого снігу та снігу спостерігались в період з 16 по 24 квітня. 18–19 квітня скрізь по області опади у вигляді сильного дощу та мокрого снігу досягли критеріїв небезпечного явища, а по авіаметеостанції м. Дніпро 19 квітня зафіксовано стихійне гідрометеорологічне явище – дуже сильний мокрий сніг (за 12 годин випало 31 мм опадів). Аномально холодна погода із заморозками в першій половині декади була малоприятлива для вегетації сільськогосподарських культур. Але тепла погода в другій половині декади та достатні вологозапаси ґрунту сприяли росту та розвитку озимих, ранніх ярих зернових і зернобобових культур.

Таблиця 2. 1 - Гідротермічний режим весняно-літнього періоду 2017 р. у порівнянні з 2016 р. та середніми багаторічними показниками

Місяць	Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
Березень	2016	4,5	0,5	+4,0	44,0	31,0	+13,0
	2017	5,6		+5,1	6,3		-24,7
Квітень	2016	12,7	9,2	+3,5	62,0	35,0	+27,0
	2017	8,9		-0,3	102,0		+67,0
Травень	2016	15,7	15,8	-0,1	105,0	50,0	+55,0
	2017	15,5		-0,3	19,0		-31,0
Червень	2016	20,7	19,1	+1,6	51,0	59,0	-8,0
	2017	20,8		+1,7	37,0		-22,0
Середня (сума) за період	2016	13,4	11,2	+2,2	262,0	175,0	+87,0
	2017	12,7		+1,5	164,0		-11,0

Погода в травні 2017 р. характеризувалася нестійким температурним режимом, пізніми заморозками та дефіцитом опадів. Опадів в середньому по області за травень випало 27 мм, або 56 % до місячної норми. В кінці другої –

на початку третьої декади травня озима пшениця почала колоситися, а вже наприкінці місяця, дещо раніше звичайного, у неї відмічалось цвітіння.

В червні на Дніпропетровщині переважала помірно тепла, з дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря за червень виявилась на 1–2 °С вищою за середню багаторічну і визначалась по області 20–22 °С тепла. Опади спостерігались в другій та в третій декадах місяця, носили зливовий характер та розподілялись по області дуже нерівномірно. В середньому по області за червень кількість опадів склала 33 мм або 53 % місячної норми.

На кінець червня посіви пшениці озимої знаходилися на початку фази воскової стиглості зерна. На окремих полях, залежно від сорту (пізньостигла група) та рівня мінерального живлення (підвищений) у рослин відмічався кінець молочної стиглості зерна. Рослини пшениці озимої, які вирощувалися після непарових попередників, досягли фази воскової стиглості зерна. В південних районах на окремих полях залежно від сорту та рівня мінерального живлення у рослин відмічалася повна стиглість зерна.

Масове збирання озимих зернових культур на Дніпропетровщині розпочалося 5–8 липня. Середній рівень врожайності зерна після непарових та парових попередників становив відповідно 4–5 та 6–7 т/га, що дещо нижче минулорічних показників.

В умовах 2017 р. сформувалося, в основному, виповнене зерно пшениці озимої з високими показниками натури. Так, маса 1000 зерен, як правило, варіює в межах 35–45 г, натура зерна – 750–800 г/л. Вміст білка та клейковини в зерні досить різний. Більшу кількість білкових речовин в зерні (понад 11–12 % білка та понад 18–20 % сирої клейковини) відмічають за вирощування пшениці озимої на ґрунтах з підвищеною родючістю; після кращих попередників (парові, зернобобові культури); при використанні сильних за якістю зерна сортів; при застосуванні науково-обґрунтованої системи удобрення посівів, і в тому числі, що базується на результатах ґрунтової та рослинної діагностики; за умови захисту посівів від хвороб та шкідників при перевищенні ЕПШ. Після гірших попередників – соняшника,

стерньових культур за недостатнього удобрення посівів вміст білка в зерні у більшості випадків становить менше 10–10,5 %, сирої клейковини – менше 18 %, що не відповідає вимогам до продовольчого зерна.

У збиральний період в умовах поточного року спостерігали періодичні опади, що зумовило зниження ряду показників якості зерна: найперше – скловидності (ендосперм набув борошнистої структури), відмічали втрату кольору, блиску зерна. При перестоюванні посівів за вологої погоди розпочалося поширення грибних хвороб, які почали вражати і зерно.

Слід додати й те, що в деяких партіях відмічають підвищений вміст зерен, пошкоджених клопом-черепашкою (до 5–8 %). Показники приладу ВДК в таких випадках перевищують 100–105 одиниць. Із-за цього нерідко зерно із розряду продовольчого погіршується до непродовольчого. На площах з осередками шкідника, де було вчасно проведено захист посівів, якість клейковини не знижувалася.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин

В аграрній сфері проблема підвищення врожайності сільськогосподарських культур є найголовнішою, а тому постійні пошуки шляхів збільшення кількості вирощеної продукції з одиниці площі являються надзвичайно актуальними, хоча нерідко мають і суперечливий характер.

В процесі вирощування пшениці озимої застосовується ряд технологічних елементів, які мають безпосередній вплив на формування елементів продуктивності. В першу чергу це стосується сортового складу, попередників, строків сівби, рівня мінерального живлення та системи захисту рослин. Проте в останні 15–20 років широкого поширення у виробництві набуло використання рідких органо-мінеральних добрив та рістрегулюючих речовин, які нерідко ще називаються стимулятори, регулятори або ж морфомодулятори росту рослин. Ці речовини, як свідчать виробники такої продукції, мають надзвичайно корисні властивості, впливають на найважливіші процеси у рослинних організмах, підвищують їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, забезпечують збільшення врожайності та покращання якості сільськогосподарських культур, екологічно безпечні і здатні стати дешевою альтернативою органічним та мінеральним добривам [1–3].

Причому, в даному випадку мова не йдеться про добре відомі регулятори росту рослин – ретарданти, які давно і достатньо успішно застосовуються в сільськогосподарському виробництві для гальмування ростових процесів, наприклад, у пшениці озимої з метою запобігання її переростання та вилягання. Діючі речовини таких препаратів (тур (ссс),

стабілан, терпал, модус, церон та ін.) блокують утворення гіберелінової кислоти, яка відповідає за ріст рослин у висоту і переспрямовують поживні речовини на зміцнення та потовщення стінок стебел, розвиток кореневої системи і стимуляцію пагонотворення.

Аналіз літературних даних вказує на те, що регулятори росту рослин дозволяють значно зменшувати норми внесення пестицидів, оскільки, посилюючи імунітет рослин, вони розкривають їх потенціал, сприяють реалізації закладених в організмі можливостей, у тому числі необхідних імунних реакцій і життєвої енергії в цілому. Також вони знижують вміст нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у продукції, удвічі знижують мутагенну дію гербіцидів [4,5].

Регулятори росту сприяють скороченню довжини міжвузлів, а відповідно, і стебла. Збільшується діаметр соломи і товщина її стінок, внаслідок чого рослини стають стійкими до вилягання. Крім захисту від вилягання, вони впливають на процес кушіння рослин, вони зменшують апікальне домінування головного стебла, роблять бокові стебла рівномірно розвинутими, які майже не відстають у рості від основного стебла, тобто забезпечується їх рівномірний ріст [6].

Вважається, що при застосуванні стимуляторів росту у рослинах збільшується вміст вуглеводів, амінокислот та елементів мінерального живлення, зростає біологічний потенціал й посилюється їх імунна система. Це підвищує стійкість рослин до понижених і підвищених температур, дефіциту вологи та ураження хворобами і шкочинними комахами. Під впливом стимуляторів росту у рослин зростає маса кореневої системи та збільшується глибина її проникнення в ґрунт, що дає змогу повніше використовувати запаси вологи і поживних речовин. Завдяки малим дозам внесення та низьким цінам на закупівлю, сучасні біостимулятори характеризуються надзвичайно високим рівнем окупності витрат приростами врожаїв.

В багатьох літературних джерелах вказується, що наразі жоден з відомих агрозаходів за окупністю не спроможний перевищити застосування біостимуляторів. Проте, попри позитивні результати наукової перевірки, низьку вартість стимуляторів та високу їх ефективність, сумніви щодо доцільності їх практичного застосування залишаються, і вони ще повільно впроваджуються у сільське виробництво. На думку З. М. Грищенка (2008) та В. Д. Паламарчука (2011), однією з причин цього є те, що більшість фахівців агропромислового комплексу не знайомі з механізмами впливу біостимулюючих препаратів на рослинні організми, тому їм нелегко усвідомити, чому при краплинних дозах стимулятори сприяють підвищенню врожаїв зернових та інших сільськогосподарських культур [7,8].

Крім стимуляторів росту рослин, виробниками пропонуються також і інші препарати, які можуть позиціюватися як рідкі органічні добрива, розчини мікроелементів тощо, але сутність дії яких є подібною, норми витрат – мінімальні, а ефект часто сумнівний. Нерідко застосування таких речовин потребує виконання обов'язкових технологічних вимог, які у виробництві виконати практично неможливо (певний склад та температура води, чітко визначений температурний режим, короткий термін зберігання робочого розчину і т.п.).

Разом з тим, не випадково існує ряд публікацій в яких скептично та негативно висвітлюється роль таких речовин у формуванні зернової продуктивності не тільки пшениці озимої, але і інших колосових культур. Так, як вважають С. Авраменко (2012) та В. Дудка (2014), переважна частина таких регуляторів прискорює та підсилює певні біохімічні реакції, які відбуваються у рослинах. Але такі біохімічні зміни, як правило, нестабільні та короткотривалі. Підсилення однієї чи двох, навіть дуже важливих біохімічних реакцій призводить до порушення гомеостазу, тобто стабільності організму, в результаті чого рослина починає швидко його відновлювати. Звідси ефект від застосування такого роду стимуляторів не перевищує 5–10%. За свідченнями вчених, на жаль, переважна більшість з них не

забезпечує позитивного ефекту, а нерідко викликає й негативну реакцію у рослинах, що призводить до зниження їх продуктивності [9,10]. Близькою до наведеної є думка Л. А. Анішина (2002), який стверджує, що лише 70% регуляторів спроможні підвищувати врожаї сільськогосподарських культур; інші 30%, попри їх високу рекламну оцінку, є настільки малоефективними, що прирости врожаїв від їх застосування не перевищують помилки досліду [11]. Як вважає В. Швартау (2016), відсутність ефективної дії багатьох стимуляторів у польових виробничих умовах пов'язана зі складністю процесів регуляції росту й розвитку рослин в онтогенезі, де дія однієї речовини у наднизьких концентраціях завжди буде компенсована.

Таким чином, представлені літературні дані, як і практична діяльність, свідчать про неоднозначність оцінки ефективності сучасних органо-мінеральних добрив та рістрегулюючих речовин (стимуляторів росту рослин), що пояснюється багатьма об'єктивними і суб'єктивними факторами. Враховуючи суперечливість застосування таких речовин, на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту зернових культур НААН України в лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур проводилися дослідження з визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінерального добрива – розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарати РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин (схема досліду 1).

Схема досліду 1:

1. Контроль (без обробки рослин);
2. Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га);
3. Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га);
4. Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);

5. Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);
6. Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);
7. Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);
8. Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус);
9. Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус);
10. Обприскування посівів фунгіцидом Абакус;
11. Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);
12. Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);
13. Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га);
14. Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га);
15. Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);
16. Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);
17. Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га);
18. Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння

рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га);

Загальна кількість ділянок, з урахуванням двох попередників, – 108 (54x2).

Аналіз погодних умов, які, як відомо, значною мірою визначають рівень ефективності всіх агротехнічних заходів і матеріальних затрат, пов'язаних з виробництвом продукції, показав, що вони були достатньо різноманітними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів на протязі вегетації пшениці озимої. Це дозволило одержати достовірні дані щодо реакції рослин не тільки на дію абіотичних факторів, які спостерігалися на протязі їх вирощування, але і на застосування вищезгаданих препаратів, здатних, як засвідчити проведені досліді, впливати на ростові процеси та посилювати адаптивні властивості основної зернової культури. Вивчення впливу препаратів РГФК на процеси життєдіяльності та урожайність пшениці озимої впродовж весняно-літньої вегетації 2017 р. за попередніми даними показало можливу доцільність використання цих речовин для обприскування вегетуючих рослин на різних етапах органогенезу з метою посилення їх стійкості до абіотичних стрес-факторів та збільшення врожайності.

Результати досліджень з вивчення впливу розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК – 1(3)) на продуктивність пшениці озимої при її вирощуванні після соняшнику показали, що в цілому врожайність основної зернової культури знаходилася на достатньо високому рівні і варіювала від 4,43 до 4,66 т/га (табл. 3. 1. 1). Застосування препаратів в різні фази розвитку рослин та різними дозами дозволяло практично по всіх варіантах досліді отримувати приріст врожаю. Найбільш високі показники врожайності (4,60–4,66 т/га) були отримані за наступних умов:

- При внесенні препарату **РГФК–3** на час появи у рослин пшениці озимої прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,22 т/га);
- При внесенні препарату **РГФК–1** у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,20 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–3** у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,23 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–1** в кінці фази весняного кущіння рослин дозою 1 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст урожаю 0,22 т/га);

Серед факторів, що вивчалися, найбільш вагома частка у формуванні врожайності належала кількості (дозі) внесеного препарата. При дослідженні різних доз внесення РГФК–1 та 3 кращі результати забезпечувала та, коли в різні фази розвитку рослин (на час появи прапорцевого листка та у колосіння) застосовували 1,5 л/га. Це дозволяло отримати більш високий рівень врожайності в порівнянні з дозами 1,0 та, особливо, 0,5 л/га, якими оброблялися посіви в кінці фази весняного кущіння рослин, на час появи прапорцевого листка та у фазі колосіння. При порівнянні з кращими варіантами, як правило, різниця в урожаї становила від 0,10–0,29 т/га.

Найменш ефективним виявилось внесення препаратів в кінці фази весняного кущіння рослин, що, ймовірно, пояснюється саме невеликими дозами їх внесення, які були обумовлені програмою досліджень.

Разове застосування препаратів РГФК–1 та РГФК–3 дозами 1,5 л/га переважно забезпечувало дещо вищі показники врожайності, ніж застосування даних речовин двічі впродовж весняно-літньої вегетації, особливо при обприскуванні ними рослин пониженими дозами, а саме 0,5 л/га. В окремих випадках (варіанти 13 та 14) це мало негативний ефект і призводило до зниження врожайності в порівнянні з контролем на 0,06 та 0,04 т/га відповідно.

Таблиця 3. 1. 1 - Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин. (Попередник – соняшник)

№ з/п	Варіант	Повторність			Серед-не	Приріст до контролю (+,-), т/га
		1	2	3		
1	Контроль (без обробки рослин);	4,45	4,38	4,47	4,43	-
2	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га);	4,50	4,64	4,64	4,59	+0,16
3	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га);	4,61	4,43	4,64	4,56	+0,13
4	Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);	4,64	4,59	4,57	4,60	+0,17
5	Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);	4,64	4,73	4,57	4,65	+0,22
6	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);	4,64	4,59	4,55	4,59	+0,16
7	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);	4,53	4,55	4,66	4,58	+0,15
8	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус);	4,59	4,65	4,64	4,63	+0,20
9	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид (Абакус);	4,78	4,62	4,59	4,66	+0,23
10	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус;	4,66	4,50	4,50	4,55	+0,12
11	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);	4,69	4,62	4,64	4,65	+0,22
12	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га);	4,62	4,43	4,69	4,58	+0,15
13	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га);	4,45	4,24	4,41	4,37	-0,06
14	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га);	4,34	4,50	4,34	4,39	-0,04
15	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);	4,59	4,43	4,45	4,49	+0,06
16	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га);	4,62	4,62	4,45	4,56	+0,13
17	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га);	4,52	4,48	4,34	4,45	+0,02
18	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га);	4,36	4,50	4,57	4,48	+0,05
НІР ₀₅ , т/га, 0,15;						

Сумісне застосування органо-мінеральних добрив, як РГФК–1 так і РГФК–3, дозами 1,5 л/га та фунгіциду Абакус (1,5 л/га) у фазі колосіння рослин в результаті їх синергічної дії давало змогу додатково отримати 0,20–0,23 т/га зернової продукції, що є одним з кращих результатів, отриманих в досліді. Причому, обприскування посівів пшениці озимої лише фунгіцидом збільшувало приріст врожаю в порівнянні з контролем лише на 0,12 т/га.

Що стосується ефективності препаратів РГФК–1 та РГФК–3, то за своїм впливом на врожайність вони були дуже близькими між собою, хоча незначна перевага залишалася за РГФК–3, що підтверджувалося при порівнянні варіантів 4 і 5 та 8 і 9. В першому випадку різниця складала 0,05 т/га; в другому – 0,03 т/га.

Формування продуктивності озимих зернових культур, зокрема пшениці озимої, залежить від комплексу факторів, які пов'язані між собою. Процеси росту й розвитку рослин у цілому значною мірою залежать від формування та діяльності кореневої системи, яка відіграє одну з вирішальних ролей в процесі постачання рослинам вологи та нагромадження сировини й сухої речовини. Коренева система рослин здатна засвоювати з ґрунту необхідні для життєдіяльності рослин поживні елементи та вологу. Проникаючи у глибокі шари ґрунту, корені здатні певною мірою подрібнювати ґрунтові агрегати, надаючи ґрунтовому субстрату дрібно грудкувату структуру, яка є найбільш оптимальною для більшості рослин.

Мікроволоски, які є на кінчиках коренів, виділяють у ґрунт спеціальні рослинні розчинники, завдяки чому стає можливим засвоєння рослиною важкорозчинних мінеральних сполук.

Основна частина ризосферної (кореневої) зони у злакових культур розміщена в орному шарі ґрунту 0–30 см. У цій зоні відбувається максимальне споживання ґрунтової вологи та мінеральних речовин зерновими культурами. Проте, розвиваючись, особливо у вологі роки, корені рослин потрапляють і у більш глибокі шари ґрунту – до глибини одного метра і більше. Якщо на ранніх етапах росту та розвитку рослин ґрунт

збіднений на вологу, то вторинні корені не утворюються або утворюються слабо. У такому випадку за процес поглинання води та поживних речовин до кінця вегетації відповідають первинні корені, проте вони забезпечують всього близько 20% необхідних для рослин ґрунтових сполук.

Отже, урожайність та якість сільськогосподарських культур значною мірою залежить від росту й розвитку вторинної кореневої системи.

Коренева система пшениці озимої та інших злаків складається з первинних (зародкових) коренів, що утворюються в ембріональному гіпокотилі насіння, яке перебуває в стадії проростання, і стеблових (вторинних, вузлових), що розвиваються із вузлів кущіння. Кількість первинних коренів у пшениці коливається в межах трьох-шести (в середньому – п'ять, їхня кількість залежить від сортових особливостей). Щодо всієї кореневої системи на первинні корені припадає 1–14%. На початкових етапах вегетації рослини пшениці живляться лише за їхньою допомогою. Під час кущіння від кожного нового стебла зазвичай відростає по два вторинних корінці. Ці корінці забезпечують живлення бічних пагонів рослин. По суті, інтенсивність утворення вторинних коренів та кущіння рослин тісно пов'язані між собою. Роль первинних коренів у цей період дещо знижується, проте вони не відмирають, а функціонують до кінця вегетації й забезпечують живлення головного пагона. У разі, якщо рослина не утворила вторинних коренів (через посуху), вони беруть на себе основну функцію живлення. Проте основна маса води та мінеральних речовин за нормальних умов вегетації поглинається саме вторинними коренями, тому майбутня продуктивність посіву найбільше залежить саме від них.

Коли пшеницю озиму висівають в оптимальні строки, то до початку зими первинні корені здатні проникати вглиб до 1 м, а вторинні — на 30–60 см. Із відновленням весняної вегетації ріст кореневої системи поновлюється і продовжується до фази воскової стиглості. Найінтенсивніше росте коренева система (до 2,5 см/добу) в період осінньої вегетації. Навесні швидкість кореневого наростання поступово спадає: так, у фазі колосіння вона не перевищує

1–1,5 см/добу. В різні періоди органогенезу рослин пшениці озимої розподіл коренів ґрунтовими горизонтами також неоднаковий. Так, у період виходу культури в трубку основна маса коренів (до 60%) розміщена на глибині до 20 см, у горизонті 20–40 см міститься 25–30%, 40–60 см – 6%, 60–80 см – 3%, 80–100 см – 2% коренів однієї рослини. У період цвітіння пшениці відносна їхня кількість у горизонті 0–40 см зменшується до 50%, а в горизонті 40–80 см збільшується до 45%. У глибших шарах ґрунту також дещо збільшується кількість коренів.

Відомо, під час росту корені проявляють позитивний хемотропізм, тобто швидше ростуть там, де є вища концентрація мінеральних елементів. На розвиток вторинних коренів найбільший вплив справляє в осінній період фосфор, азот та калій, а також суміші цих добрив в оптимальних пропорціях.

Окрім основних елементів живлення, як відомо, на інтенсивність розвитку кореневої системи, в першу чергу вторинної кореневої системи, впливає наявність у ґрунті достатньої кількості мікроелементів та інших речовин, які здатні мати стимулюючу дію на рослинні організми.

Саме таке явище спостерігалось на ділянках пшениці озимої, яка вирощувалася після соняшнику і оброблялася препаратами РГФК. Звичайно, що на різних варіантах ефективність органо-мінеральних була неодинаковою, але в більшості випадків, особливо там, де отримані найвищі показники врожайності (рис. 3. 1. 1), розвиток кореневої системи у рослин був значно потужнішим, ніж на контролі (рис. 3. 1. 2).

Значно вища врожайність пшениці озимої (6,78–7,05 т/га) відмічалася за умови її розміщення після гороху. Різниця в урожаї озимини, яка вирощувалася по цьому попереднику та соняшнику становила 2,35–2,44 т/га. Разом з тим, дія препаратів РГФК–1(3) була, як правило, подібною впливу цих речовин на рослинні організми, які вирощувалися після соняшнику. Так, якщо на контролі врожайність озимини становила 6,78 т/га, то кращі варіанти забезпечували урожай на рівні 6,95–7,05 т/га (табл. 3. 1. 2).



Рис. 3. 1. 1 - Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га). Попередник – соняшник.



Рис. 3. 1. 2 - Контроль (без обробки рослин). Попередник – соняшник

**Таблиця 3. 1. 2 - Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин.
(Попередник – горох)**

№ з/п	Варіант	Повторність			Серед-не	Приріст до контролю (+,-), т/га
		1	2	3		
1	Контроль (без обробки рослин)	6,82	6,84	6,69	6,78	-
2	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га)	6,56	7,02	7,07	6,88	+0,10
3	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га)	7,02	7,02	7,00	7,01	+0,23
4	Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	7,15	6,51	7,26	6,97	+0,19
5	Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,92	7,12	6,78	6,94	+0,16
6	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,76	7,02	6,97	6,92	+0,14
7	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,79	6,87	6,92	6,86	+0,08
8	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	7,02	7,26	6,87	7,05	+0,27
9	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	7,10	6,91	7,10	7,04	+0,26
10	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	7,07	6,94	6,76	6,92	+0,14
11	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	7,02	6,82	7,02	6,95	+0,17
12	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,87	6,87	6,97	6,90	+0,12
13	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	6,92	6,56	6,94	6,81	+0,03
14	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	6,90	6,97	6,76	6,88	+0,10
15	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	7,00	6,79	6,94	6,91	+0,13
16	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,89	6,87	6,94	6,90	+0,12
17	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	6,91	6,76	6,87	6,85	+0,07
18	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного куціння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	6,61	6,61	6,82	6,68	-0,10
НІР ₀₅ , т/га, 0,15;						

Найбільш ефективним виявилось обприскування посівів пшениці озимої препаратами РГФК – 1(3) за наступних умов:

- Внесення препарату **РГФК–3** в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га (приріст до контролю 0,23 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–1** на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,19 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–1** у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,27 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–3** у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га + фунгіцид Абакус (приріст до контролю 0,26 т/га);
- Внесення препарату **РГФК–1** в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (приріст до контролю 0,17 т/га);

Результати досліджень засвідчили, що найбільш високі показники врожайності були отримані на тих варіантах (згідно схеми дослідів №8 та 9), де препарати РГФК – 1(3) вносилися у фазі колосіння сумісно з фунгіцидом Абакус, дія якого була спрямована головним чином на боротьбу з хворобами колоса. До речі, подібний ефект було зафіксовано і при застосуванні цієї комбінації речовин при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику (табл. 3. 1. 3). Їх синергетична дія дозволяла збільшити врожай зерна в порівнянні з контролем на 0,26–0,27 т/га.

Як зазначалося, також достатньо високу ефективність препарату РГФК–1 в посівах озимини, як після гороху, так і після соняшнику, було отримано при його внесенні в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га (згідно схеми дослідів №11).

Таблиця 3. 1. 3 - Урожайність пшениці озимої (т/га) залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин, 2017 р.

№ з/п	Варіант	Попередники							
		соняшник				горох			
		повторність			середнє	повторність			середнє
		1	2	3		1	2	3	
1	Контроль (без обробки рослин);	4,45	4,38	4,47	4,43	6,82	6,84	6,69	6,78
2	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га)	4,50	4,64	4,64	4,59	6,56	7,02	7,07	6,88
3	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га)	4,61	4,43	4,64	4,56	7,02	7,02	7,00	7,01
4	Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,64	4,59	4,57	4,60	7,15	6,51	7,26	6,97
5	Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,64	4,73	4,57	4,65	6,92	7,12	6,78	6,94
6	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,64	4,59	4,55	4,59	6,76	7,02	6,97	6,92
7	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,53	4,55	4,66	4,58	6,79	6,87	6,92	6,86
8	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,59	4,65	4,64	4,63	7,02	7,26	6,87	7,05
9	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,78	4,62	4,59	4,66	7,10	6,91	7,10	7,04
10	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	4,66	4,50	4,50	4,55	7,07	6,94	6,76	6,92
11	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,69	4,62	4,64	4,65	7,02	6,82	7,02	6,95
12	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,62	4,43	4,69	4,58	6,87	6,87	6,97	6,90
13	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	4,45	4,24	4,41	4,37	6,92	6,56	6,94	6,81
14	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	4,34	4,50	4,34	4,39	6,90	6,97	6,76	6,88
15	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,59	4,43	4,45	4,49	7,00	6,79	6,94	6,91
16	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,62	4,62	4,45	4,56	6,89	6,87	6,94	6,90
17	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	4,52	4,48	4,34	4,45	6,91	6,76	6,87	6,85
18	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	4,36	4,50	4,57	4,48	6,61	6,61	6,82	6,68

НІР₀₅, т/га, для попередників (А) – 0,07; для варіантів обробки препаратами РГФК (В) – 0,15; для взаємодії факторів АВ – 0,15;

Найменший приріст врожайності в досліді було зафіксовано у тих випадках, коли РГФК–1 та РГФК–3 застосовувалися у дозах 0,5 л/га за різних фаз розвитку рослин. Це призводило лише до незначного підвищення величини урожаю пшениці озимої в порівнянні з контролем (на 0,03–0,07 т/га), а в окремих випадках і до його зниження (варіант № 18) на 0,10 т/га.

Аналогічно до посівів озимини після соняшнику, на ділянках після гороху значної різниці в ефективності препаратів РГФК–1 та РГФК–3 не відмічено.

При формуванні врожайності визначальними факторами залишалися доза препарату та час його внесення. Зрозуміло, що в значній мірі це залежало і від погодних умов на час проведення обприскування посівів.

При порівнянні кореневої системи рослин, які вирощувалися після гороху на контролі, де препарати РГФК–1(3) не вносилися, та на ділянках, де отримані кращі результати продуктивності рослин при застосуванні стимулюючих речовин, встановлено незначну різницю в її потужності, що, ймовірно, пояснюється більш високим поживним фоном живлення після даного попередника, а отже і більш інтенсивним розвитком вторинних коренів в осінній та ранньовесняний періоди (рис. 3. 1. 3 та 3. 1. 4).



Рис. 3. 1. 3 - Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га). Попередник – соняшник.



Рис. 3. 1. 4 - Контроль (без обробки рослин). Попередник – горох.

Значно краще проявилася ефективність препаратів при порівнянні висоти рослин, що проводилося у фазу їх колосіння. Якщо на контролі висота пшениці озимої становила в середньому 87–90 см, то, наприклад, при сумісному внесенні препарату РГФК–3 у фазі колосіння рослин дозою 1,5 л/га та фунгіциду Абакус середня висота рослин збільшувалася до 95 – 98 см (рис. 3. 1. 5).



Рис. 3. 1. 5 - 1 – контроль (без обробки рослин). 2 – внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус. Попередник – горох.

Елементи структури врожаю пшениці озимої, зокрема, кількість рослин і продуктивних стебел на одиниці площі, число колосків у колосі, зерен у колоску і в колосі, маса зернівок, маса зерна одного колоса, співвідношення між зерном і соломою дозволяють визначити та розкривають особливості формування урожайного потенціалу культури, який обумовлюється сортовими ознаками, технологічними прийомами її вирощування та погодними умовами.

Як відомо, урожай зерна пшениці озимої формується за рахунок переважно трьох основних елементів структури: кількості продуктивних стебел на одиниці площі, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен.

Проведений аналіз структури врожаю пшениці озимої залежно від застосування препаратів РГФК – 1(3) показав, що найбільш високий урожай зерна забезпечували ті посіви, де формувалася більша кількість продуктивних стебел. Це стосується озимини яка вирощувалася як після соняшнику, де оптимальна густота продуктивного стеблостою становила 426–433 шт./м² (табл. 3. 1. 4), так і після гороху, де найбільш вагомий врожай озимини забезпечувався при кількості колосonoсних стебел на одиниці площі від 526 до 544 шт./м² (табл. 3. 1. 5).

Дещо менший вплив на величину врожаю мали такі показники як «маса зерна з колосу» та «маса 1000 зерен», варіювання значень яких було безпосередньо пов'язано з дозами препарату РГФК – 1(3). Так, наприклад, на посівах пшениці озимої після соняшнику внесення препарату РГФК – 1 та РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га) призводило до формування маси зерна з одного колосу на рівні 1,1 г та маси 1000 зерен до 36,7 г. Разом з тим, при застосуванні РРР РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га), що відповідало одному з кращих за врожайністю варіантів, забезпечувало утворення колосу з середньою масою зерна 1,3 г та масою 1000 зерен на рівні 39,4 г.

**Таблиця 3. 1. 4 – Урожайність та структура посіву пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин, 2017 р.
(попередник – соняшник)**

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	Контроль (без обробки рослин)	4,43	367	91,8	8,5	15	31	1,3	41,9
2	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га)	4,59	412	91,4	8,6	16	32	1,4	43,8
3	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га)	4,56	402	92,9	7,9	15	33	1,4	42,4
4	Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,60	420	92,4	8,1	16	34	1,3	38,2
5	Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,65	432	90,9	8,6	15	33	1,3	39,4
6	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,59	427	91,7	8,3	16	33	1,3	39,4
7	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,58	415	91,8	8,3	15	31	1,3	41,9
8	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,63	433	90,2	8,6	16	36	1,4	38,9
9	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	4,66	430	91,0	8,9	16	37	1,3	35,1
10	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	4,55	416	85,4	7,8	14	35	1,2	34,5
11	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,65	426	89,5	8,3	15	32	1,2	37,5
12	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	4,58	432	86,7	7,8	15	30	1,1	36,7
13	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	4,37	416	89,5	8,2	16	35	1,2	34,3
14	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	4,39	428	83,1	8,4	15	32	1,2	37,5
15	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,49	414	90,8	8,5	15	31	1,2	38,7
16	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	4,56	418	90,6	7,8	14	32	1,2	37,5
17	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	4,45	419	88,7	8,2	15	30	1,1	36,7
18	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	4,48	414	84,5	8,0	14	30	1,1	36,7

**Таблиця 3. 1. 5 - Урожайність та структура посіву пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)) в період весняно-літньої вегетації рослин, 2017 р.
(попередник – горох)**

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	Контроль (без обробки рослин)	6,78	504	94,7	8,3	15	32	1,4	43,8
2	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га)	6,88	532	93,5	8,4	15	33	1,4	42,4
3	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га)	7,01	544	94,1	8,0	15	32	1,5	46,9
4	Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,97	542	98,8	8,5	15	30	1,4	46,7
5	Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,94	538	96,6	8,8	15	34	1,5	44,1
6	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,92	536	95,3	8,8	16	32	1,5	46,9
7	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,86	538	99,1	8,8	15	34	1,5	44,1
8	Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	7,05	538	96,4	8,9	17	35	1,6	45,7
9	Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	7,04	526	97,5	8,3	15	33	1,5	45,5
10	Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	6,92	525	98,1	8,8	16	32	1,4	43,5
11	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,95	522	99,7	8,5	15	33	1,5	45,5
12	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	6,90	528	96,3	8,7	16	36	1,6	44,4
13	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	6,81	516	95,7	8,3	15	33	1,5	45,5
14	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5 л/га)	6,88	522	96,2	8,6	16	33	1,5	45,4
15	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,91	520	97,1	8,3	15	31	1,4	45,2
16	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	6,90	532	92,1	8,2	15	34	1,5	44,1
17	Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	6,85	518	95,5	8,1	14	30	1,3	43,3
18	Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	6,68	494	93,0	7,6	14	28	1,2	42,9

Зерно пшениці – це важлива сировина для борошномельно-круп'яної, хлібопекарської, комбікормової та інших напрямів переробної промисловості. А тому, в сучасних умовах господарювання конкурентоспроможність зерновиробництва в значній мірі залежить від якості продукції.

Аналіз сучасного стану аграрної галузі свідчить, що дефіцит поживних речовин у ґрунті збільшується за рахунок виносу його бур'янами, внаслідок мінералізації органічної речовини післяжнивних решток, при несвоєчасному і неякісному обробітку ґрунту та насиченні сівозмін культурами з підвищеним виносом цього елемента (колосів, соняшник). Для забезпечення високого вмісту білка і клейковини в зерні необхідно забезпечувати і підтримувати в ґрунті бездефіцитний баланс поживних речовин, і особливо азоту.

Проведені дослідження з визначення впливу препаратів РГФК – 1(3) на якість зернової продукції показали, що при вирощуванні пшениці озимої після соняшнику застосування таких стимулюючих речовин, зокрема РГФК – 1, на час появи у рослин прапорцевого листка дозволяло, наприклад, отримувати зерно з вмістом клейковини в ньому 22,6%, що практично відповідало 2 класу (табл. 3. 1. 6).

Обприскування посівів озимини впродовж весняно-літньої вегетації препаратами РГФК – 1(3) різними дозами навіть за розміщення її після соняшнику в більшості випадків дозволяло отримати зерно з підвищеним вмістом білку та клейковини, що відповідало 3-му класу. Слід також додати, що їх позитивний вплив також поширювався на формування таких показників, як «натура зерна» та «маса 1000 зерен».

Порівняно кращі показники якості зерна відмічалися при розміщенні пшениці озимої після гороху. Внесення органо-мінерального добрива типу РГФК дозволяло отримувати зерно з вмістом у ньому клейковини більше 23% (2 клас) у наступних варіантах: внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га); внесення препарату

РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га); внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5л/га). До речі, вміст клековини в зерні на контрольних ділянках пшениці озимої, яка вирощувалася після соняшнику та гороху становив, відповідно, 18,4 та 18,6%.

Таблиця 3. 1. 6 – Визначення якості зерна пшениці озимої залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 1(3)), 2017 р.

Варіант	Натура зерна, г/л	Вміст в зерні, %		ВДК, од. пр.	Маса 1000 зерен, г
		білка	клейко- вини		
Попередник – соняшник					
Контроль (без обробки рослин)	796	11,12	18,4	85	41,56
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 1,0 л/га)	798	12,13	18,9	105	42,15
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 1,0 л/га)	797	12,21	21,0	100	40,96
Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	796	12,92	22,6	90	40,22
Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	800	12,23	20,6	90	42,34
Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	797	12,28	21,4	100	41,90
Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	800	12,15	17,4	100	43,18
Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	807	11,60	16,8	80	43,23
Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	807	11,85	18,1	75	43,91
Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	806	12,92	20,5	83	42,59
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	801	12,59	19,0	85	41,87
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га)	801	12,26	16,9	65	42,97
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кущіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5л/га)	799	13,07	18,0	70	41,50

<i>продовження таблиці 3. 1. 6</i>					
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5л/га)	797	13,40	21,8	90	41,06
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,л/га)	801	13,25	18,2	75	42,78
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	797	12,92	21,1	100	41,01
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	802	13,20	20,0	100	41,96
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	802	12,65	16,9	75	42,21
Попередник – горох					
Контроль (без обробки рослин)	802	13,11	18,6	75	43,64
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га)	802	13,09	22,8	105	41,87
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га)	802	12,52	22,5	90	42,80
Внесення препарату РГФК – 1 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	808	13,30	21,0	85	45,29
Внесення препарату РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	802	13,55	23,6	85	43,17
Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	798	12,94	24,2	95	41,65
Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	800	12,66	22,0	95	45,21
Внесення препарату РГФК – 1 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	811	13,80	21,5	70	42,82
Внесення препарату РГФК – 3 у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га) + фунгіцид Абакус	810	12,71	20,3	85	44,98
Обприскування посівів фунгіцидом Абакус	808	13,01	22,7	80	43,72
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	800	13,82	22,4	75	42,74
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5л/га)	806	12,78	20,9	70	43,78
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5л/га)	803	12,53	20,0	70	43,54

<i>продовження таблиці 3. 1. 6</i>					
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 0,5л/га)	803	12,63	23,4	78	42,27
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	801	13,66	22,3	90	42,78
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 1,0 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 1,5 л/га)	800	13,49	22,4	80	42,80
Внесення препарату РГФК – 1 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	803	13,35	22,1	70	43,12
Внесення препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин (доза 0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (доза 0,5 л/га)	801	13,62	21,0	75	43,44

В переважній більшості варіантів на посівах пшениці озимої після гороху застосування органо-мінерального добрива у вигляді РГФК, як правило, дозволяло збільшувати значення натури зерна та маси 1000 зерен, а також покращувати якість клейковини.

Суттєвої різниці між препаратами РГФК – 1 та РГФК – 3 щодо їх впливу на якісні показники зерна пшениці озимої, яка вирощувалася після соняшнику та гороху, не помічено.

З економічної точки зору, на відміну від урожайних показників, найкращі результати при вирощуванні пшениці озимої після гороху було отримано при внесенні препарату РГФК – 3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га. Це дозволило одержати зерно з найнижчою собівартістю (1753 грн/тонну зерна) та найвищим рівнем рентабельності його виробництва (133%) (табл. 3. 1. 7). Близькими до наведених були значення відповідних показників за умови внесення РГФК – 3 на час появи у рослин прапорцевого листка (доза 1,5 л/га) та при внесенні РГФК – 1 у фазі колосіння (доза 1,5 л/га).

Таблиця 3. 1. 7 – Економічна ефективність застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК - 1 (3) в технології вирощування пшениці озимої сорту Ластівка одеська після різних попередників, 2017 р.

Варіанти	Попередники							
	горох				соняшник			
	урожай- ність, т/га	виробничі витрати на 1 га, грн	собівар- тість 1 т зерна, грн	рівень рента- бельності, %	урожай- ність, т/га	виробничі витрати на 1 га, грн	собівар- тість 1 т зерна, грн	рівень рента- бельності, %
Контроль (без обробки рослин)	6,78	12067	1780	117,7	4,43	10657	2406	50,7
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кушіння (1,0 л/га)	6,88	12218	1776	129,9	4,59	10755	2343	65,4
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кушіння (1,0 л/га)	7,01	12286	1753	133,0	4,56	10755	2359	64,3
Внесення препарату РГФК-1 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,97	12295	1764	119,7	4,60	10785	2345	74,2
Внесення препарату РГФК-3 на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,94	12279	1769	130,8	4,65	10785	2319	67,1
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	6,92	12269	1773	130,3	4,59	10785	2350	64,9
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га)	6,86	12238	1784	117,2	4,58	10785	2355	53,9
Внесення препарату РГФК-1 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	7,05	13755	1951	98,6	4,63	12203	2636	37,5
Внесення препарату РГФК-3 у фазі колосіння рослин (1,5 л/га) + фунгіцид Абакус (1,5 л/га)	7,04	13750	1953	98,4	4,66	12203	2619	48,0
Обприскування посівів фунгіцидом Абакус (1,5 л/га)	6,92	13558	1959	108,4	4,55	12075	2654	46,0

продовження таблиці 3.1.7

Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кущіння (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,95	12383	1782	129,2	4,65	10884	2341	65,5
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кущіння (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,90	12357	1791	116,4	4,58	10884	2376	52,5
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кущіння (0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (0,5 л/га)	6,81	12220	1794	115,9	4,37	10794	2470	56,9
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кущіння (0,5 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (0,5 л/га)	6,88	12257	1782	129,2	4,39	10794	2459	57,6
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кущіння (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,91	12362	1789	116,6	4,49	10884	2424	59,9
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кущіння (1,0 л/га) + на час появи у рослин прапорцевого листка (1,5 л/га)	6,90	12357	1791	116,4	4,56	10884	2387	62,3
Внесення препарату РГФК-1 в кінці фази весняного кущіння (0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (0,5 л/га)	6,85	12241	1787	116,8	4,45	10794	2426	59,8
Внесення препарату РГФК-3 в кінці фази весняного кущіння (0,5 л/га) + у фазі колосіння рослин (0,5 л/га)	6,68	12152	1819	113,0	4,48	10794	2409	50,5

Застосування фунгіциду Абакус на фоні незначного підвищення врожайності призводило до зниження рентабельності виробництва зернової продукції.

При вирощуванні озимини після соняшнику найнижча собівартість вирощеного зерна та найвищий рівень рентабельності відмічалися при внесенні препаратів РГФК – 1 та РГФК – 3 на завершальному етапі виходу рослин в трубку, тобто на час появи у них прапорцевого листка (1,5 л/га). Це давало змогу отримати зерно із собівартістю 2319–2345 грн/т та рівень рентабельності виробництва 67,1–74,2%.

3. 2 Визначення продуктивності пшениці озимої залежно від застосування препарату РГФК–5 (розчину гумінових та фульвокислот концентрованого) в період весняно-літньої вегетації рослин.

Препарат РГФК–5 застосовували на посівах пшениці озимої сорту Славна, яка вирощувалася після соняшнику та гороху. Строк сівби – 25 вересня. Норма висіву насіння – 5,0 млн шт./га. Фон мінерального живлення – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Підживлення рослин весною не проводилося.

Насіння пшениці озимої оброблялося протруювачем Ламардор із розрахунку 0,2 л/т. Обробка посівів проводилася гербіцидом Гранстар (0,025 кг/га).

Схема дослідів:

1. Контроль (без обробки рослин;
2. Внесення препарату РГФК – 5 на початку фази виходу рослин в трубку (доза 0,8 л/га);
3. Внесення препарату РГФК – 5 на початку фази виходу рослин в трубку (доза 0,8 л/га) + на початку фази колосіння рослин (доза 0,8 л/га);

Загальна кількість ділянок, з урахуванням двох попередників, – 18 (9x2).

Результати проведених досліджень показали, що подібно препаратам РГФК – 1(3), органо-мінеральне добриво РГФК – 5 забезпечувало хоча і невеликий, але стабільний приріст врожайності пшениці озимої в порівнянні з контрольним варіантом при її вирощуванні як після соняшнику, так і після гороху (табл. 3. 2. 1).

Таблиця 3. 2. 1 – Урожайність пшениці озимої (т/га) залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК – 5) в період весняно-літньої вегетації рослин, 2017 р.

№ з/п	Варіант (В)	Попередники (А)							
		соняшник				горох			
		повторність			серед- не	повторність			серед- не
		1	2	3		1	2	3	
1	Контроль (без обробки рослин)	4,67	4,58	4,60	4,62	7,07	7,07	7,07	7,07
2	Внесення препарату РГФК – 5 на початку фази виходу рослин в трубку (доза 0,8 л/га)	4,69	4,56	4,65	4,63	7,26	7,09	7,17	7,17
3	Внесення препарату РГФК – 5 на початку фази виходу рослин в трубку (доза 0,8 л/га) + на початку фази колосіння рослин (доза 0,8 л/га)	4,56	4,67	4,74	4,66	7,19	7,13	7,28	7,20
НІР ₀₅ , т/га, для попередників (А) – 0,07; для варіантів обробки препаратом РГФК–5 (В) – 0,08; для взаємодії факторів АВ – 0,08;									

Так, при розміщенні озимини після соняшнику більш вагомий врожай зерна (4,66 т/га) було отримано при дворазовому внесенні препарату РГФК–5 на початку фази виходу рослин в трубку та на початку фази їх колосіння дозами 0,8 л/га, що перевищувало контрольний варіант по цьому показнику на 0,04 т/га.

За розміщення пшениці озимої після гороху найбільша врожайність зерна (7,20 т/га) була отримана за аналогічних умов внесення (як і на ділянках після соняшнику), що забезпечувало приріст врожаю в порівнянні з

контролем на 0,13 т/га. Дещо меншим виявився урожай озимини (0,17 т/га) при разовому обприскуванні посівів РГФК–5 на початку фази виходу рослин в трубку дозою 0,8 л/га. При цьому слід зазначити, що на відміну від соняшника, як попередника пшениці озимої, по зернобобовому попереднику отримано достовірні прирости врожаю, які підтверджуються результатами дисперсійного аналізу отриманих даних.

3. 3 Визначення продуктивності гороху посівного залежно від застосування препарату РГФК – 3 (розчину гумінових та фульвокислот концентрованого) в період вегетації рослин

В польових дослідах проводилося визначення продуктивності гороху посівного сорту Девіз залежно від застосування розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (препарат РГФК–3) в період вегетації рослин. Посіви обприскувалися одноразово у фазі 4–6 листків гороху (сумісно з гербіцидом Флагман (Базагран) та дворазово: у фазі 4–6 листків гороху (сумісно з гербіцидом Флагман (Базагран) і в фазі бутонізації рослин (схема досліду 3).

Схема досліду 3:

1. Контроль (без обробки рослин препаратом РГФК–3). Гербіцид Флагман (Базагран);
2. Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури (сумісно в баковій суміші з гербіцидом);
3. Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури (сумісно в баковій суміші з гербіцидом) + внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі бутонізації рослин.

Строк сівби гороху посівного сорту Девіз – 15 березня. Норма висіву – 1,3 млн шт./га схожого насіння. Все поле оброблялося гербіцидом Флагман проти бур'янів у фазі 4–6 листків у рослин гороху.

За результатами проведених досліджень встановлено, що дія органо-мінерального добрива РГФК – 3 на рослинні організми гороху посівного в умовах 2017 р. була позитивною і проявлялася в першу чергу у збільшенні висоти рослин та кількості бобів, які вони формували.

Так, на час дозрівання бобів висота рослин на контролі становила в середньому близько 52–54 см, тоді як за умови внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури вона збільшувалася до 60 – 62 см, а при застосуванні препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури + внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі бутонізації рослин – до 66–68 см (рис. 3. 3. 1).



1. Контроль; 2 - Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури; 3 - Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури + внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі бутонізації рослин.

Рис. 3. 3. 1 – Висота рослин (см) гороху посівного залежно від застосування препарату РГФК – 3.

Суттєва різниця між варіантами (контролем та тими, де застосовували препарат РГФК – 3) спостерігалася і при порівнянні кількості бобів, які утворювали рослини гороху. Так, якщо на контролі кількість нормально

сформованих бобів не перевищувала 3 шт./рослину, то при застосуванні препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків гороху та у фазі 4–6 листків + у фазі бутонізації рослин аналогічною дозою їх кількість зростала відповідно до 5 та 6 шт./рослину (рис. 3. 3. 2).



1. Контроль; 2 - Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури; 3 - Внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі 4–6 листків культури + внесення препарату РГФК – 3 (доза 1,5 л/га) у фазі бутонізації рослин.

Рис. 3. 3. 2 – Кількість бобів гороху посівного (шт./рослину) залежно від застосування препарату РГФК – 3.

Попередні розрахунки сформованого біологічного урожаю гороху посівного свідчили про те, що його рівень може становити не менше 2,5 т/га. Проте, на завершальному етапі дозрівання зерна в кінці червня місяця (28.06) склалися несприятливі погодні умови, а саме відмічався інтенсивний дощ зливового характеру, який супроводжувався градом та шквалистим вітром, що призвело до вибивання практично дозрілого зерна із бобів і, відповідно, до значної втрати урожаю гороху (рис. 3. 3. 3, 3. 3. 4). В середньому, із 5 бобів на рослині залишився лише один.

Внаслідок такого стихійного явища було втрачено близько 80 % врожаю, а також в значній мірі знівельовано результати польового дослідження.



Рис. 3. 3. 3 – Стан посівів гороху після дощу 28 червня 2017 р.



Рис. 3. 3. 4 – Середня кількість бобів, яка залишилася на рослинах (20 %), або була втрачена після дощу 28 червня (80 %).

Так, на контролі середня врожайність гороху посівного склала лише 0,57 т/га (табл. 3. 3. 1). Внесення препарату РГФК–3 у фазі 4–6 листків культури призводило до зниження величини врожаю в порівнянні з варіантом, де рідкі органо-мінеральні добрива не застосовувалися, на 0,19 т/га. Разом з тим, дворазове внесення препарату РГФК–3 у фазах 4–6 листків культури та бутонізації рослин дозволяло збільшити врожайність гороху в порівнянні з контролем на 0,12 т/га.

Таблиця 3. 3. 1 – Урожайність гороху посівного залежно від застосування препарату РГФК – 3 (розчину гумінових та фульвокислот концентрованого) в період вегетації рослин.

№ з/п	Варіант	Повторність			Серед-не	Приріст до контролю (+,-), т/га
		1	2	3		
1	Контроль (без обробки рослин)	0,56	0,56	0,58	0,57	-
2	Внесення препарату РГФК–3 у фазі 4–6 листків культури	0,31	0,44	0,38	0,38	-0,19
3	Внесення препарату РГФК–3 у фазі 4–6 листків культури + внесення препарату РГФК–3 у фазі бутонізації рослин	0,70	0,67	0,69	0,69	+0,12
НІР ₀₅ , т/га, 0,08;						

Таким чином, не дивлячись на низьку і логічно необґрунтовану врожайність гороху посівного у звітному році, що стало наслідком стихійного явища, враховуючи біометричні показники рослин перед збиранням, слід зробити попередні висновки щодо позитивної оцінки препарату РГФК – 3 та доцільності продовження його вивчення в подальшому.

Висновки

1. Результати досліджень з вивчення впливу розчину гумінових та фульвокислот концентрованого (РГФК–1(3)) на продуктивність пшениці озимої при її вирощуванні після соняшнику показали, що в цілому врожайність основної зернової культури знаходилася на достатньо високому рівні і варіювала від 4,43 до 4,66 т/га. Застосування препаратів в різні фази розвитку рослин та різними дозами дозволяло практично по всіх варіантах дослідів отримати приріст врожаю.
2. Значно вища врожайність пшениці озимої (6,78–7,05 т/га) відмічалася за умови її розміщення після гороху. Різниця в урожаї озимини, яка вирощувалася по цьому попереднику та соняшнику становила 2,35–2,44 т/га. Разом з тим, дія препаратів РГФК–1(3) була, як правило, подібною впливу цих речовин на рослинні організми, які вирощувалися після соняшнику. Так, якщо на контролі врожайність озимини становила 6,78 т/га, то кращі варіанти забезпечували урожай на рівні 6,95–7,05 т/га.
3. Серед факторів, що вивчалися, найбільш вагома частка у формуванні врожайності належала кількості (дозі) внесеного препарату. При дослідженні різних доз внесення РГФК–1 (3) кращі результати забезпечувала та, коли в різні фази розвитку рослин (на час появи прапорцевого листка і в колосіння) застосовували 1,5 л/га.
4. Достатньо високу ефективність препарату РГФК–1 в посівах озимини, як після гороху, так і після соняшнику, було отримано при його внесенні в кінці фази весняного куціння рослин дозою 1,0 л/га + на час появи у рослин прапорцевого листка дозою 1,5 л/га.
5. На ділянках озимини після соняшнику та гороху значної різниці в ефективності препаратів РГФК–1 та РГФК–3 не відмічено.

6. На ділянках, де отримано найвищі показники врожайності пшениці озимої після соняшнику, розвиток кореневої системи у рослин був значно потужнішим, ніж на контролі. При порівнянні кореневої системи рослин, які вирощувалися після гороху на контролі, де препарати РГФК–1(3) не вносилися, та на ділянках, де отримані кращі результати продуктивності рослин при застосуванні стимулюючих речовин, встановлено незначну різницю в її потужності, що, ймовірно, пояснюється більш високим фоном живлення після даного попередника.
7. Аналіз структури урожаю пшениці озимої залежно від застосування препаратів РГФК–1(3) показав, що найбільш високий урожай зерна забезпечували ті посіви, де формувалася більша кількість продуктивних стебел. Це стосується озимини яка вирощувалася як після соняшнику, де оптимальна густота продуктивного стеблостою становила 426–433 шт./м², так і після гороху, де найбільш вагомий врожай озимини забезпечувався при кількості колосonosних стебел на одиниці площі від 526 до 544 шт./м².
8. Обприскування посівів озимини впродовж весняно-літньої вегетації препаратами РГФК–1(3) різними дозами за розміщення її після соняшнику в більшості випадків дозволяло отримати зерно з підвищеним вмістом білка та клейковини, що відповідало 3-му класу. Слід також додати, що їх позитивний вплив також поширювався на формування таких показників, як «натура зерна» та «маса 1000 зерен». Порівняно кращі показники якості зерна відмічалися при розміщенні пшениці озимої після гороху.
9. З економічної точки зору, на відміну від урожайних показників, найкращі результати при вирощуванні пшениці озимої після гороху, було отримано при внесенні препарату РГФК–3 в кінці фази весняного кушіння рослин дозою 1,0 л/га. Це дозволило

одержати зерно з найнижчою собівартістю (1753 грн/тонну зерна) та найвищим рівнем рентабельності його виробництва (133%).

10. При вирощуванні озимини після соняшнику найнижча собівартість вирощеного зерна та найвищий рівень рентабельності відмічалися при внесенні препаратів РГФК–1 та РГФК – 3 на завершальному етапі виходу рослин в трубку, тобто на час появи у них прапорцевого листка (1,5 л/га). Це давало змогу отримати зерно із собівартістю 2319–2345 грн/т та рівень рентабельності виробництва 67,1–74,2%.
11. Результати проведених досліджень показали, що препарат РГФК–5 забезпечував хоча і невеликий, але стабільний приріст врожайності пшениці озимої в порівнянні з контрольним варіантом при її вирощуванні як після соняшнику, так і після гороху.
12. В умовах звітнього року встановлено, що дія органо-мінерального добрива РГФК–3 на рослинні організми гороху посівного була в цілому позитивною і проявлялася в першу чергу у збільшенні висоти рослин та кількості бобів, які вони формували. Не дивлячись на низьку і логічно необґрунтовану врожайність гороху посівного, що стало наслідком стихійного явища, але враховуючи біометричні показники рослин перед збиранням, слід зробити попередні висновки щодо позитивної оцінки препарату РГФК–3 та доцільності продовження його вивчення в подальшому.

Бібліографічний список

1. *Лихочвор В.* Застосування регуляторів росту рослин (морфорегуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур / *В. Лихочвор* // Пропозиція. – №4. – 2003. – С. 56–57.
2. *Сакало В. Д.* Регулятори росту рослин у землеробстві / *В. Д. Сакало, С. П. Пономаренко, П. С. Боровикова.* – К.: Аграрна наука, 1993. – С. 48–51.
3. *Буряк Ю. І.* Регулятори росту рослин – важливий елемент сучасних технологій вирощування насіння зернових колосових культур / *Ю. І. Буряк, О. В. Чернобай* // Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: збірник НАУ. – К., 2008. – С. 196 – 200.
4. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур : навч. посібник / *В. Д. Паламарчук, О. В. Климчик, І. С. Поліщук [та ін.]*. – Вінниця, 2010. – 680 с.
5. *Волошина Н. М.* Ефективність біопрепаратів нового покоління для захисту польових культур / *Н. М. Волошина* // Сучасні інтенсивні технології в рослинництві в умовах північного Степу України: (матеріали конференції присвяченої 10-й річниці заснування кафедри загального землеробства КНТУі). – Кіровоград, 2007. – С. 23–26.
6. *Кефели В. И.* Проблема регуляторов роста и устойчивости – ее возможности и перспективы / *В. И. Кефели* // Регуляторы роста и развития растений. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 25–36.
7. Біологічні активні речовини в рослинництві / *З. М. Грищенко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтьюк.* – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА». – 2008. – 352 с.
8. *Паламарчук В. Д.* Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві / *В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. М. Венедіктов.* – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г.– 2011. – 280 с.

9. Авраменко С. Біостимулятори на озимій пшениці /С. Авраменко, С. Попов, М. Цехмейструк // Агробізнес сьогодні. – №7 (230). – 2012. – С. 23–27.
10. Дудка В. Применение регуляторов роста и «стимуляторов» / В. Дудка //Агроном. –№3. – 2014. – С. 58–63.
11. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти / Л. Анішин// Пропозиція. –№ 5. –2002. – С. 64–65.
12. Швартау В. Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин / В. Швартау, Л. Михальська // Пропозиція. –№ 3. –2016. – С. 70–72.
13. Солодушко М. М. Ефективність рістрегулюючих речовин та мікродобрих при вирощуванні пшениці озимої в зоні Північного Степу / М. М. Солодушко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – № 10. – Дніпропетровськ. – 2016. – С. 73–78.