ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПАСТУХ Олександр Дмитрович

УДК: 633.16:631.95.504.5.001.365+633.12(477.43/44)

ДИСЕРТАЦІЯ

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АГРОБІОЦЕНОЗІВ СУМІСНИХ ПОСІВІВ ПРОСА І ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Спеціальність 06.01.09 – рослинництво

Природничі науки

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Пастух О.Д.

Науковий керівник: Хоміна Вероніка Ярославівна, доктор сільськогосподарських наук, доцент

Кам’янець-Подільський – 2017

З М І С Т

АНОТАЦІЯ 4

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ…… 9

ВСТУП…… 10

Розділ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ З ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА, СУМІСНІ ПОСІВИ С.-Г. КУЛЬТУР

1.1. Способи сівби круп'яних культур…… 16

1.2. Доцільність вирощування сільськогосподарських культур у сумісних посівах …….. 23

1.3. Підвищення урожайності і покращення якості с.-г. продукції під впливом біологічних препаратів 25

Висновки з розділу 1…… 31

Література до розділу 1…….. 32

Розділ 2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень та ґрунтово-кліматичні умови……..…… 40

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень……. 46

2.3. Схеми дослідів, матеріал, методика та агротехніка в дослідах……. 51

Висновки з розділу 2…… 58

Література до розділу 2…….. 59

Розділ 3. ФЕНОЛОГІЧНІ ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН ГРЕЧКИ І ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

3.1. Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів гречки і проса залежно від способу сівби …… 62

3.2. Залежність тривалості вегетаційного та міжфазних періодів гречки і проса від застосування біологічних препаратів ……. 66

3.3. Густота стояння рослин гречки та проса у чистих і сумісних посівах та при застосуванні біопрепаратів……..... 70

Висновки з розділу 3…… 73

Література до розділу 3…….. 74

Розділ 4. ФОРМУВАННЯ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ І ПРОСА В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД 76

ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

4.1. Площа листкового апарату рослин гречки і проса під дією досліджуваних факторів …….....

4.2. Сумарний фотосинтетичний потенціал гречки і проса залежно від способів сівби та біогенних чинників…… 86

4.3. Біометричні показники та продуктивність круп'яних культур залежно від досліджуваних агротехнічних заходів…… 90

Висновки з розділу 4…… 99

Література до розділу 4…….. 100

Розділ 5. УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ТА ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

5.1. Урожайність гречки і проса залежно від способів сівби та застосування біологічних препаратів …… 103

5.2. Маса 1000 зерен гречки і проса залежно від досліджуваних чинників …… 114

5.3. Впровадження результатів досліджень у виробництво …….. 120

Висновки з розділу 5……. 124

Література до розділу 5…….. 126

Розділ 6. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

6.1. Економічна ефективність вирощування проса і гречки в одновидових та сумісних посівах …….. 131

6.2. Економічна оцінка ефективності застосування біологічних препаратів при вирощуванні гречки і проса …….. 133

6.3. Енергетичнаоцінка вирощування крупяних культур в одно видових і сумісних посівах ……... 136

6.4. Енергетична ефектиність вирощування гречки та проса залежно від застосування біологічних препаратів……..... 139

Висновки до розділу 6 …….. 142

Література до розділу 6…….. 142

ВИСНОВКИ …….. 143

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…… 146

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ …. 147

ДОДОТКИ…….. 165

АНОТАЦІЯ

Пастух О.Д. Особливості формування агробіоценозів сумісних посівів проса і гречки залежно від застосування біопрепаратів в умовах Лісостепу західного. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». – Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський, 2017.

У дисертації запропоновано вирішення науково-практичної задачі – з'ясування ролі сумісних посівів гречки і проса з метою підвищення продуктивності гектара посівної площі, а також біопрепаратів при застосуванні їх для передпосівної обробки насіння, що забезпечує підвищення врожайності, покращення технологічних показників якості зерна та удосконалення технології вирощування гречки і проса.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у підвищенні продуктивності посівного гектара орної землі за рахунок проведення сумісних посівів проса і гречки, а також підвищенні урожайності за рахунок обробки насіння біологічними перепаратами. Уперше обґрунтовано доцільність проведення сумісного посіву гречки і проса, в результаті яких на гектарі посіву у кращому варіанті (гречка Син 3/02+просо Омріяне) урожайність становила 4,97 т/га, що перевищувало урожайність чистих посівів гречки на 3,06, проса на 1,01 т/га. Доведено та обґрунтовано економічну доцільність застосування сумісних посівів проса і гречки умовах Лісостепу західного. Максимальний чистий прибуток 24120 грн/га з рівнем рентабельності 230 % отримано у сумісних посівах гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне.

В результаті досліджень виявлено кращий біологічно активний препарат для обобки насіння гречки і проса, що сприяє підвищенню урожайності цих культур. Оптимальні значення урожайності круп'яних культур були на варіанті з обробкою насіння препаратом Агат 25 К, показник у гречки сорту Син 3/02 становив – 2,21 т/га, а у проса сорту Омріяне – 4,46 т/га.

Біофунгіцид Агат 25 К, що застосовувався для обробки насіння круп'яних культур сприяв отриманню чистого прибутку у гречки сорту Син 3/02 13536 грн/га із рівнем рентабельності 158 %, а у проса сорту Омріяне відповідно: 14286 тис/га та 178 %.

Дослідженнями встановлено залежність особливостей росту й розвитку рослин від способу сівби, біологічно активного препарату і сортових особливостей, а також математичні взаємозв'язки між показниками продуційного процесу, агротехнічними і природними чинниками.

Практичне значення одержаних результатів полягало в удосконаленні елементів технології вирощування гречки і проса за рахунок проведення сумісних посівів та застосування біологічно активних препаратів для обробки насіння перед сівбою, що сприятиме отриманню значно більшої продуктивності посівного гектара орної землі, підвищенню урожайності гречки і проса. Набули подальшого розвитку рекомендації щодо ефективного економічного та енергетичного виробництва гречки і проса в умовах Лісостепу західного.

Ключові слова: гречка, просо, сорт, біопрепарат, сумісний посів, фотосинтетичний потенціал, урожайність, економічна ефективність.

ANNOTATION

Pastukh O.D Features of agrobiocenosis formation of compatible crops of millet and buckwheat depending on the application of biological products in the terms of western forest steppes . - Qualifying scientific work on the manuscript.

Thesis for a scientific degree of candidate in agricultural sciences (PhD) in specialty 06.01.09 "Crop". - Podilsky State Agricultural and Technical University, Kamyanets-Podilsky, 2017.

The dissertation proposes solving scientific and practical problems - clarifying the role of compatible buckwheat and millet crops to improve productivity per hectare of cultivated area and the application of biological products for pre-treatment of seeds, providing increased productivity, improving the technological indicators of grain quality and the technology of buckwheat and millet cultivation.

Scientific novelty of the results was to increase the productivity of seed per hectare of arable land at the expense of compatible crops of millet and buckwheat, as well as improving productivity through biological seed treatment products. For the first time it was substantiated the expediency of compatible planting of buckwheat and millet, which resulted in crop per hectare preferably (buckwheat Son 3/02 + millet Omriyane) yield was 4,97 t/ha, which exceeded net yield crops of buckwheat to 3,06, millet to 1,01 t/ha. It has been proved and substantiated economic feasibility of compatible crops of millet and buckwheat in the terms of western forest steppes. Maximum net profit of 24 120 USD / ha with the level of profitability 230% obtained in compatible crops of buckwheat varieties Son of 3/02 and millet variety Omriyane.

As a result of studies it has been found the best biologically active agent for the treatment of buckwheat and millet seeds, thereby increasing the yield of crops. Optimal values of cereals yields were at variant with seed treatment with agent Agate 25 K, the rate of buckwheat varieties Son was 2,3 – 2,21 t/ha, while millet variety Omriyane – 4,46 t/ha. Chemical fertilizers Agate 25 K, which is used for seed treatment of cereals contributed receivable net profit buckwheat varieties Son of 3/02 13536 USD/ha with the level of profitability of 158% and millet variety Omriyane: 14 286 USD/ha and 178% respectively.

Research has established the dependence characteristics of growth and development of plants on sowing method, the biologically active agent and varietal characteristics and mathematical relationships between indicators of productive process, cultural practices and natural factors.

The practical significance of the results was to improve technology elements of buckwheat and millet cultivation at the expense of compatible crops and the use of biologically active agents for the treatment of seeds before sowing, which will lead to significantly higher productivity of seed per hectare of arable land, will increase productivity of buckwheat and millet. Further recommendations were developed for effective economic and energy production of buckwheat and millet in the terms of western forest steppes.

Keywords: buckwheat, millet, variety, biological product, compatible crop, photosynthetic potential, productivity, economic efficiency.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

1. Кващук О.В. Вплив біопрепаратів на врожайність сумісних посівів проса і гречки / О.В. Кващук, О.Д. Пастух // Бюлетень інституту сільського господарства степової зони НААН України. - №8, 2015. – С.141– 144.

2. Пастух О.Д. Формування урожайності круп'яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // Таврійський науковий вісник. – Вип. 94. – Херсон, 2015. – С.48–53.

3. Пастух О.Д. Продуктивність сумісних та одновидових посівів гречки і проса умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух // Таврійський науковий вісник. – Вип. 95. – Херсон, 2016. – С.42–47.

4. Хоміна В.Я. Агроекологічні аспекти вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрошуване землеробство. – Вип. 65. – Херсон, 2016. – С.58–60.

5. Pastukh Olexander. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY CULTIVATION ELEMENTS OF BUCKWHEAT AND MILLET OF WESTERN FOREST STEPPES / Olexander Pastukh // Bucovina agronomica - № 1. Suceava, 2016, – С.18–25.

6. Пастух А.Д. Продуктивность совместных посевов проса и грачихи / А.Д. Пастух // Матеріали IV Міжнародної конференції молодих вчених Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва (18-19 вересня 2014 року), м.Тернопіль. – С. 87– 90.

7. Пастух О.Д. Сумісні посіви круп'яних культур в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // Міжнародна конференція Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (10-11 червня 2016 року), м. Херсон. – 2016. – С.150–151.

8. Хоміна В.Я. Формування врожайності сумісних і одновидових посівів гречки та проса в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // V

Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур (29–30 вересня 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.86–87.

9. Пастух О.Д. Залежність урожайності круп'яних культур від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Західного Лісостепу / О.Д. Пастух // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку (3 листопада 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.211–212.

10. Кващук О.В. Особливості вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / О.В. Кващук, В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (25-26 квітня 2016 року, м. Кам'янець-Подільський), – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 243–245.

11. Хоміна В.Я. Перевірка на сумісність: гречка і просо / В.Я. Хоміна, В.М. Бурдига, О.Д. Пастух // Агробізнес сьогодні, №21, 2016, С.46–47.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Біопрепарати – біологічно активні препарати

Вр – висота рослин

Мзв – мага зерна з волоті

Мзр – маса зерна з рослини

Кгр – кількість гілок на рослині

Кзр – кількість зерен з рослини

Клр – кількість листків на рослині

Кее – коефіцієнт енергетичної ефективності

Ккал– кілокалорій

НІР – найменша істотна різниця

РТР ґрунту – рівень термічного режиму ґрунту

сх. нас./га – схожих насінин на гектар

тис. $м^2$/га – тисяч метрів квадратних на гектар

ФАР – фотосинтетична активна радіація

ФП – фотосинтетичний потенціал

шт. – штук

В С Т У П

Актуальність теми. Продуктивність круп'яних культур в нашій країні залишається на низькому рівні. Сьогодні стало явним, що вирішення світової продовольчої проблеми на основі збільшення використання непоновлюваної енергії неможливе. Тому, зараз переглядаються основні принципи ведення сільського господарства. Посилилась увага до розробки наукових основ стійкого відновлюваного екологічного збалансованого землеробства.

Аналіз сучасної ситуації в землеробстві дає підстави прогнозувати подальший прогрес в сільському господарстві за рахунок переваг, якими природа наділила багатовидові рослинні угруповання. Перспективним напрямом інтенсифікації рослинницької галузі за рахунок більш ефективного використання біокліматичного потенціалу культур є сумісні агрофітоценози. Вирощування двох чи більше культур одночасно на одній площі можуть становити неабиякий науковий і особливо, практичний інтерес для аграріїв. При вдалому доборі рослин, достатньому зволоженні і забезпеченні поживними речовинами сумісні посіви за продуктивністю в ряді випадків здатні значно перевищувати чисті посіви тих чи інших культур.

У світовому рослинництві і кормовиробництві сумісні посіви польових культур застосовуються дуже давно – у Китаї, Єгипті, Індії, Візантії, Римі. Сьогодні також приділяють увагу різним способам сівби, в т.ч. і змішаним, сумісним, ущільненим та ін. посівам.

Крім цього, в умовах такої екологічної ситуації, що сьогодні склалася, не втрачають своєї ваги альтернативні методи ведення сільського господарства, зокрема, підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, якості продукції, стійкості рослин до несприятливих погодних чинників, хвороб, шкідників тощо за рахунок включення до технологій вирощування безпечних біологічно активних препаратів: регуляторів росту рослин, мікро-, біопрепаратів, біофунгіцидів та інших ефективних засобів.

Звідси випливає, що розробка шляхів створення оптимальних умов для

отримання максимально можливої продуктивності круп’яних культур, зокрема удосконалення існуючих технологій вирощування та впровадження нових дієвих агрозаходів з урахуванням гідротермічних умов регіону є актуальною проблемою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота за темою дисертації була складовою частиною тематичних планів Подільського державного аграрно-технічного університету, що виконувалась в умовах філії кафедри рослинництва, селекції та насінництва ПП «Пастух О.Д.» Кельменецького району Чернівецької області (номер державної реєстрації 0113U000834), де автор був безпосереднім виконавцем досліджень.

Мета досліджень полягала у встановленні доцільності проведення сумісних посівів проса і гречки, порівняльній оцінці із одновидовими посівами за продуктивністю і якісними показниками зерна та формуванні урожайності залежно від впливу біологічних препаратів в умовах Лісостепу західного.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання досліджень:

- обґрунтувати доцільність вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного;
- дослідити залежність тривалості міжфазних і вегетаційного періодів гречки і проса від способу сівби та застосування біологічних препаратів;
- встановити зв'язок між параметрами густоти стояння рослин на початку і в кінці вегетації та факторами, які включені в експеримент;
- визначити фотосинтетичну діяльність одновидових та сумісних посівів гречки і проса, а також встановити залежність фотосинтетичної діяльності агроценозів проса і гречки від застосування біологічних препаратів;
- дослідити залежність біометричних показників рослин круп’яних культур від агротехнічних і біологічних факторів, які покладено в основу досліджень;

- оцінити вплив біологічних препаратів на урожайність проса і гречки, а також визначити урожайність з одного гектара орної землі при одновидових і сумісних посівах круп'яних культур;

- дослідити залежність показників якості зерна від досліджуваних факторів;

- на основі системного підходу до аналізу розроблених елементів технології вирощування гречки і проса визначити й обґрунтувати економічну та енергетичну доцільність їх культивування з урахуванням факторів, що досліджувались, і регіональних умов.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку, формування урожаю зерна гречки і проса та їх залежність від досліджуваних факторів.

Предмет досліджень – культури: гречка, просо, одновидові і сумісні посіви круп'яних культур, обробка насіння біологічними препаратами, економічні і енергетичні параметри вирощування культур.

Методи дослідження. У роботі використовувались загальнонаукові та спеціальні методи. Із загальнонаукових використовували: гіпотезу, експеримент, спостереження та аналіз.

Серед спеціальних використовували основні методи наукових дослідженнях в агрономії: лабораторний, польовий та статистичний. В польовому досліді вивчали вплив способу сівби (одновидовий, двовидовий посіви), обробкаи насіння регулятором росту, мікропрепаратом, біофунгіцидом на ріст, розвиток і біометричні параметри досліджуваних культур. Лабораторними методами досліджували зразки ґрунту дослідних ділянок, урожайність, технологічні якості зерна. Показники продуційного процесу досліджуваних культур обробляли за допомогою порівняльно-обчислювальних методів (дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз). Статистичним методом визначали економічну та енергетичну ефективність застосування досліджуваних чинників при вирощуванні круп'яних культур.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у розв'язанні наукової проблеми щодо підвищення продуктивності посівного гектара орної

землі за рахунок проведення сумісних посівів проса і гречки, а також підвищенні продуктивності за рахунок обробки насіння біологічними препаратами.

Уперше:

- визначено і обґрунтовано кращий спосіб сівби проса і гречки, а саме – сумісний посів цих культур;
- встановлено кращий біологічно активний препарат для обробки насіння гречки і проса, що сприяє підвищенню продуктивності культур;
- встановлено залежність особливостей росту й розвитку рослин від досліджуваних чинників;
- встановлено математичні взаємозв'язки між показниками продуційного процесу, агротехнічними й природними чинниками;
- доведено та обґрунтовано економічну доцільність проведення сумісних посівів проса і гречки і обробки насіння біологічними препаратами в умовах Лісостепу західного.

Вдосконалено:

- методологічні принципи одержання високих і сталих урожаїв круп'яних культур, що полягають у встановленні ефективності використання ФАР рослинами залежно від досліджуваних факторів;
- основні елементи технології вирощування проса і гречки в умовах Лісостепу західного.

Набули подальшого розвитку:

- підходи до обґрунтування економічної доцільності вирощування круп'яних культур для більш повного використання природного й технологічного потенціалів, що створюють умови для розширеного їх виробництва;
- рекомендації щодо ефективного економічного та енергетичного виробництва гречки і проса в умовах Лісостепу західного.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі порівняльних аналізів, обліків і спостережень показано, що встановлений

нами кращий спосіб сівби – сумісний посів і біологічний препарат для обробки насіння перед сівбою сприятимуть отриманню високих і стабільних урожаїв гречки і проса. Отримані результати дозволяють розширити площі під цими культурами і отримати значно більшу продуктивність посівного гектара орної землі.

Матеріали дисертації використовуються у викладанні загальних курсів дисципліни «Біологічне рослинництво», яка читається в Подільському державному аграрно-технічному університеті.

Результати досліджень були впроваджені в сільськогосподарських підприємствах Чернівецької області Кельменецького району ФГ «Вад-Сад» в 2015-2016 рр. на площі 35 га та ФГ «НІК-2» в 2015–2016 рр. на площі 40 га, а також в умовах Хмельницької області Кам'янець-Подільського району ПП «Леон-агро-2011» на площі 16 га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною, новою науковою завершеною працею. Автором особисто розроблена програма та обґрунтована методологія постановки досліджень, виконана експериментальна частина дисертації, узагальнені одержані результати та їх інтерпретація, проведена статистична обробка даних, підібрана та опрацьована література, підготовлені друковані праці, наукові звіти і рекомендації для виробництва, а також здійснено пропаганду та науковий супровід результатів досліджень у виробництво. Публікації за темою дисертації виконано самостійно та у співавторстві. Частка творчого внеску в опублікованих у співавторстві працях складається з виконання досліджень, узагальнення результатів і підготовки матеріалів до друку. Впровадження розробок у виробництво здійснювалось за безпосередньою участю здобувача або під його керівництвом.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи були апробовані на науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Подільського державного аграрно-технічного університету (2013, 2014 рр. м. Кам'янець-Подільський) *(форма участі –*

очна); IV Міжнародній конференції молодих вчених – Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва (18–19 вересня 2014 року, м. Тернопіль) *(форма участі – заочна)*; Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (25–26 квітня 2016 року, м. Кам'янець-Подільський) *(форма участі – очна)*; Міжнародній конференції Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (10–11 червня 2016 року, м. Херсон) *(форма участі – очна)*; II Міжнародній науково-практичної конференції – Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку (3 листопада 2016 року, м. Київ) *(форма участі – заочна)*; V Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених – Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур (29–30 вересня 2016 року, м. Київ) *(форма участі – заочна)*.

Публікації результатів досліджень. За результатами наукових досліджень опубліковано 11 наукових праць, з яких: статей у фахових виданнях – 4, у закордонних – 1, у інших наукових виданнях – 1, тез наукових конференцій – 5.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 146 сторінках машинописного тексту, містить вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних літературних джерел. Робота ілюстрована таблицями, рисунками, фотографіями. Список використаних літературних джерел налічує 160 найменування, з яких 14 – латиницею.

Р О З Д І Л 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ З ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА, СУМІСНІ ПОСІВИ С.-Г. КУЛЬТУР

1.1. Способи сівби круп'яних культур

Для формування високого урожаю зерна сучасних сортів необхідно забезпечити оптимальну густоту посіву, площу живлення рослин, рівномірність їх розміщення, що досягається відповідно способом сівби. Як при зріджених, так і при загущених посівах урожай зерна знижується. Дискусії з питань вибору способу сівби вивчали наші пращури, вони мають місце і сьогодні.

Просо, як відомо, на початку своєї вегетації росте дуже повільно, в зв'язку з чим його легко пригнічують бур'яни. Щоб запобігти цьому, посіви треба своєчасно очищати від бур'янів. Другою особливістю біології проса є те, що воно за відповідних умов вирощування здатне добре кущитись і гілкуватись та збільшувати розмір свого плодоносного органа – волоті. В цій особливості проса криється велика його можливість давати високі врожаї зерна. Зазначені біологічні особливості проса в значній мірі визначають способи його сіби [1].

В комплексі агротехнічних заходів, які використовуються при вирощуванні проса, норми висіву насіння і способи сівби займають значне місце, оскільки вони визначають умови послідуючого використання рослинами поживних речовин, вологи, сонячного світла, а значить впливають на рівень та якість урожаю [2].

В питаннях способів сівби проса у дослідників немає єдиної думки. В наукових роботах зустрічаються такі способи сівби цієї культури, як розкидний, гніздовий, рядковий, вузькорядний, перехресний, широкорядний, одно- та двострічковий [3].

Якименко А.Ф.[4] на основі вивчення даних прийшов до висновків, що при широкорядному способі сівби збільшується озерненість волоті проса і врожайність в цілому у зв'язку із збільшенням площі живлення. Проте, Душкин А.Н. [5] вважає, що при рядковому способі сівби грунтова волога використовується рослинами проса більш продуктивно.

Ефективність того чи іншого технологічного прийому максимально залежить від відповідності його біологічним вимогам сорту в конкретних грунтово-кліматичних умовах. Питання вибору способу сівби не нове в наш час, але єдиної думки не досягнуто [6, 7].

За останні роки в Україні стали очевидними зміни клімату. Слід зазначити, що на фоні підвищення температури відмічалась зміна режиму зволоження грунту [8].

При вирощуванні проса посівного в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових формуванню найбільшого врожаю сприяє звичайна рядкова сівба з внесенням повної норми мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$). За такого поєднання елементів технології вирощування впродовж років досліджень одержано врожайність проса посівного сорту Полтавське золотисте на рівні 37,8 –45,8 ц/га [9].

Ряд науковців пояснюють, що просо можна висівати суцільним рядковитм способом зерновими сівалками різних типів з нормою висіву 3,5–4,0 млн.схожих насінин на 1 га. На забур'янених полях краще застосовувати широкорядну сівбу з нормою висіву 2,0–2,5 млн. схожих насінин/га [10].

В умовах Придністровської зони Івано-Франківської області ґрунтовні висновки щодо норм висіву і способів сівби проса за результатами власних досліджень зробив Гринюк І.М. Автор доводить, що в даних грунтово-кліматичних умовах рядкові посіви підвищують урожайність проса порівняно із широкорядними, а з підвищенням кількості рослин на одиницю площі підвищується їх конкурентоспроможність у боротьбі з бур'янами, проте знижується стійкість до уражень хворобами та пошкоджень

шкідниками. Підвищення норм висіву як при широкорядному, так і при рядковому способі сприяло підвищенню продуктивності рослин. Оптимальним поєднанням густоти і продуктивності рослин було при нормі висіву 3,0 млн. схожих насінин на гектар при широкорядному і 4,0 млн. схожих насінин на гектар – при рядковому способі сівби [2].

Єлагін І.Н., Коблєва Л.Д. вважають, що головна умова отримання високих урожаїв проса – утримання посівів в чистому від бур'янів стані. Просо засмічують 28 видів бур'янів. Особливо сильно потерпають рослини проса від небажаної рослинності в початкові періоди росту і розвитку на суцільних посівах, де неможливі агротехнічні засоби боротьби. За таких умов різко знизиться продуктивність рослин [11, 12].

Біологічні особливості росту і розвитку рослин проса, їх зв'язок з умовами оточуючого середовища, а також специфіка формування урожайності обумовлюють особливості агрозаходів при його вирощуванні.

Пустова З.В. вивчала залежність росту, розвитку і продуктивності рослин різних сортів проса за літнього строку сівби від застосування різних гербіцидів та способів сівби. Так, значно вищою урожайністю характеризувались досліджувані сорти при сівбі звичайним рядковим способом [13].

Для реалізації потенціалу врожайності сучасних сортів проса формування оптимальної густоти рослин займає важливе місце, що досягається вибором способу сівби для певної зони. Тому, виникає потреба в оптимізації агрофону живлення та способу сівби для сучасних сортів проса в умовах нестійкого зволоження.

В агротехніці гречки способи сівби мають дуже важливе значення, так як саме способами сівби визначаються умови живлення рослин і значною мірою – урожайність культури. Результати наукових досліджень та виробничих випробувань свідчать про те, що ефективність різних способів сівби гречки (вузькорядні, суцільні рядкові, перехресні, широкорядні і стрічкові) в комплексі з іншими агрозаходами в різних грунтово-кліматичних зонах не

однакова.

К.А. Тімірязєв вказував, що навіть висока агротехніка, добрива і добрий водний режим не зможуть забезпечити синтез органічної речовини в рослиині при недостачі світла [14]. Тому, для одержання високого врожаю гречки дуже важливо правильно встановити оптимальну площу живлення рослин і більш рівномірне розміщення їх на площі. Це частково досягається при широкорядному способі сівби.

За даними А.Ф. Якіменка, перша оцінка основних способів сівби гречки була проведена І.А. Пульманом на Богородицькому дослідному полі Бєлгородської губернії ще в 1905 році. В його дослідах мав перевагу широкорядний спосіб сівби порівняно із суцільним. Отже, автор дійшов висновку, що гречка, як рослина, яка здатна гілкуватися, вимагає простору для повного розвитку, і добре росте тільки на широкорядних посівах, які відповідають її біологічним особливостям.

Крім того, як показує практика, сівба гречки з міжряддям 45 см зменшує норму висіву насіння, майже у два рази. А урожайність підвищує на 3–5 центнерів.

Широкорядну сівбу гречки необхідно застосовувати на насіннєвих ділянках, що дає можливість одержати насіння з кращими посівними якостями. Так, М.А. Кіндрук в умовах Полісся України прийшов до висновку: щоб одержати високоякісний насіннєвий матеріал, потрібно висівати гречку широкорядним способом, який, на відмуну від звичайного рядкового, сприяє збільшенню врожаю зерна на 3,6–3,8 ц/га при підвищенні якості [15].

За 60–70 роки XX століття на виробництві надавали перевагу саме широкорядній сівбі гречки. Там, де цей спосіб застосовувався з високою агротехнікою, гречка давала високі врожаї, порівняно із звичайним рядковим способом. Це обумовлене тим, що на широкорядних посівах є можливість застосовувати більш високу агротехніку стосовно догляду за посівами у вигляді спушень міжрядь та підживлень. Спушений у міжряддях грунт

зберігає та нагромаджує в грунті вологу за рахунок опадів, завдяки чому в посушливі періоди забезпечується безперебійне і рівномірне постачання рослин водою. У рослин широкорядного посіву краще розвинена коренева система, від якої залежить забезпечення рослин вологою і поживними речовинами.

А.І. Чернецький також надає перевагу широкорядним способам сівби гречки. На його думку, проведення механізованого прополювання міжрядь, особливо на забур'янених полях, різко покращує умови росту та розвитку рослин, що в подальшому позитивно відображається на врожаї. Разом з тим, автор не заперечує перевагу суцільної сівби на чистих від бур'янів площах, де рослини рівномірно розміщені на одиниці площі, і не потребують додаткових затрат праці [16].

Ряд авторів Абдулін М.Е., Криницька Л.А., Доронічева В.І., Захаров М.В. [17–19] віддають перевагу звичайній рядковій свбі гречки. Зокрема, Доронічева В.І. та Захаров М.В. відмічають, що при рядковому способі сівби рослини менше гілкуються, відрізняються більш дружнім цвітінням і дозріванням плодів. В результаті цього вегетаційний період гречки скорочується на вісім-десять днів порівняно із широкорядним способом сівби. За цей час рослини можна скосити та обмолотити.

У літературі можливо знайти результати досліджень, котрі засвідчують про перевагу звичайного рядкового способу сівби, або ж про рівнозначність обох способів сівби гречки. За даними Савицької К.А. і Овсійчук О.С. причиною недобору урожайності при широкорядній сівбі у їхніх дослідженнях стали несвоєчасні і неякісні спушування міжрядь та раннє збирання урожаю. Автори відмічають, що при сівбі з шириною міжрядь на 45 см вегетаційний період гречки тривав на 3–5 днів довше, порівняно із сівбою на 15 см., проте у дослідах з вивчення способів сівби гречку збирали одночасно, це і стало однією із причин зниження урожайності на широкорядних посівах [20, 21].

У достатньо зволожених західних регіонах України широкорядні посіви

не мали переваги перед звичайними рядковими, ефективність останніх зростала від раннього до пізнього строку сівби.

Дослідження, що виконувались в Білоцерківському районі Київської області (центральний Лісостеп), на 1,8–3,2 ц/га вищий урожай гречки одержано з широкорядних посівів. Переваги цього способу при оптимальних строках сівби засвідчили також результати досліджень з питань способів сівби на Сумській дослідній станції (східний Лісостеп).

У Степу широкорядні посіви забезпечують як правило, вищий урожай гречки, ніж звичайні рядкові способи.

Якименко А.Ф. відмічає, що гречку зазвичай рекомендують висівати широкорядним способом, проте вона дає більш високий урожай за низького рівня окультуреності землеробства, і його не можна розглядати як основну умову отримання високого урожаю [22, 23].

За даними Єфименка Д.Я. на родючих і удобрених грунтах, але забур’янених, схильних до ущільнення, за сівби в оптимальні строки насінням середньо- та пізньостиглих сортів більш високі урожаї забезпечує широкорядний спосіб сівби, тоді як на відносно чистих від бур’янів, окультурених із сприятливими фізичними властивостями грунтах, а також при пізніх строках сівби доцільно застосовувати звичайний рядковий спосіб сівби [24, 25]. На думку П.С. Арендаря, К.С. Савицького значною перевагою широкорядного способу над суцільним є можливість проведення механізованої боротьби з бур'янами та проведення підживлення під час вегетації [26].

Вибором способу сівби певною мірою регулюється вплив знижених температур. Витовтов А.Г та Скрипка І.О. відмічають, що на посівах з рідким травостоєм кількість пошкоджених заморозками рослин буває меншою, бо в такому випадку температура в надгрунтовому шарі повітря на кілька градусів вища, ніж у посівах з густим стеблестоєм [27].

Про пряму залежність між забур’яненістю поля і ефективністю широкорядної сівби гречки вказують Алексеєва О.С., Сучек М.М.,

Савицький К.А., Овсійчук О.С., тобто із збільшенням забур'яненості знижується ефективність широкорядної сівби [20, 28]. О.С. Алексеєва відмічає, що в суцільних посівах при значній густоті, рослини рано змикаються, в результаті чого проходить затінення. Рослини посилюють ріст, не раціонально використовують пластичні речовини, що призводить до відмирання значної частини квіток (85–90 %) і різкого зменшення врожаю. А в широкорядному посіві рядки змикаються значно пізніше, після того як рослини достатньо розвинуть кореневу систему і асиміляційну листкову поверхню, завдяки чому вини мають більшу стійкість до несприятливих умов середовища. [29].

У зв'язку з цим Бугай С.М., Савицький К.А., Ченокал В.Г. відмічають, що широкорядний спосіб сівби забезпечує отримання більш високого і стійкого врожаю тільки при своєчасному обробітку міжрядь. Якщо ж їх не проводити, посіви через небажану рослинність значно поступаються за врожайністю суцільному рядковому способу сівби [30].

Чимало досліджень різних науково-дослідних установ вказують на те, що широкорядний спосіб сівби хоч і більше відповідає особливостям розвитку гречки, має суттєві недоліки і є недосконалим.

Якимеко А.Ф. доводить, що в умовах Лісостепу Харківської області краще себе показав звичайний рядковий спосіб сівби, особливо на чистих полях і після сівби по просапних культурах, оскільки збільшення продуктивності рослин гречки на широкорядних посівах не компенсує густоту стояння рослин на одиниці площі, і тому не забезпечує вищий урожай зерна [23].

При вивченні агротехнічних прийомів вирощування нових сортів гречки З.І. Глазова спостерігала перевагу широкорядного способу сівби над суцільним рядковим, де врожайність була вища на 0,45–5,4 ц/га у сорту Орловчанка, урожайність сорту Нектарниця від способів сівби практично незалежала [31]. А.Н. Анохин рекомендує в умовах Білорусі на дерново-підзолистих ґрунтах висівати гречку широкорядним способом лише при

ранніх строках сівби, а в поукісних – суцільним рядковим [32].

С.У. Броваренко відмічає, що у господарствах з низькою агротехнікою в виробничих умовах сівба широкорядним способом економічно не виправдана, при одному міжрядному обробітку посіви заростають бур'янами і не тільки знижують врожайність, але дають низькоякісне зерно [33].

Перевага одного чи іншого способу сівби по різному проявляється залежно від зони вирощуваннят культури. Так, дослідники із засушливих районів доводять більшу ефективність широкорядних способів сівби, тоді як в помірно зволожених зонах краще себе показує звичайний рядковий спосіб сівби. Має місце думка про те, що різна урожайність широкорядного і звичайного рядкового способів сівби визвана неоднаковою густотою стояння рослин і особливістю формування кореневої системи цієї культури.

1.2. Доцільність вирощування сільськогосподарських культур у сумісних посівах

У світовому рослинництві і кормовиробництві сумісне вирощування польових культур застосовується досить давно – у Китаї, Індії, Єгипті, згодом – у Римі, Візантії, а в середньовіччі – у Європі. У природі рослини ростуть найчастіше у вигляді рослинних угруповань, тому ідею спільно вирощувати окремі види рослин на полях людина запозичила із самої природи.

Існує кілька понять щодо спільного вирощування культур: «змішані», «сумісні», «ущільнені» посіви, всі вони змішані, але різняться між собою за кількістю окремих видів та просторовим їх розміщенням в одному посіві. Основною метою змішаних посівів у рослинництві є підвищення урожайності і якості продукції, у кормовиробництві – в основному, підвищення якості кормів.

У зв’язку із виключенням витрат на підготовку ґрунту, сівбу та інші агротехнічні заходи за сумісної сівби, витрати скорочуються на 25–30 % на вирощування 1 т продукції культур порівняно із звичайною чистою сівбою [34, 35].

Питання сумісних та змішаних посівів різних сільськогосподарських культур вивчались на окремих видах рослин. Так, на думку Сторожик Л.І. цукрове сорго як енергетичну культуру не доцільно вирощувати в чистих посівах. Автор пропонує сумісно вирощувати сорго цукрове + маточні буряки, запевняючи, що таке поєднання культур забезпечить повноцінне використання орної землі, підвищення продуктивності та економічної ефективності технології сумісних посіваів [36].

Дослідженнями Дудки М.І. встановлено, що сумісні посіви кукурудзи з амарантом забезпечують практично таку ж врожайність зеленої маси, як і одновидові посіви, але завдяки вмісту високобілкового компонента суттєво збільшують збір протеїну з кожного гектара. Найбільшу продуктивність мають широкорядні (45 см) посіви при чергуванні двох рядків кукурудзи з одним рядком амаранту і загущенні кожного рядка додатково на 125 % при загальній нормі висіву компонентів 125 % [37].

Дослідження, виконані науковцями Білоцерківського національного аграрного університету спрямовані на підвищення продуктивності кукурудзи та цукрового сорго, завдяки вирощуванню у сумісних посівах. Максимальний збір зеленої маси (64,3 т/га) і сухої речовини (16,3 т/га) у цих дослідженнях забезпечив варіант сумісного посіву гібриду кукурудзи Бистриця 400 МВ і цукрового сорго Довіста [38]. У досліди було залучено 4 гібриди кукурудзи і 2 гібриди сорго цукрового, проте кращий симбіоз склали вказані гібриди.

Для зерносумішей використовують ранні культури, такі як ячмінь і овес з горохом, чину або ярий ріпак з ячменем і вівсом, зимуючий горох із озимим ячменем та ін. Кукурудзу із соєю вирощують у смугових посівах, що дає змогу підвищити урожайність кукурудзи на 7–10 ц/га, сої – на 1,5–4 ц/га.

Урожайнсть кукурудзи підвищується в основному за рахунок «крайового ефекту» (кращого росту кукурудзи у крайніх рядках).

На думку В.Ямкової сумісне вирощування злакових і бобових культур сприяє збільшенню загальної кількості білка і підвищенню врожайності силосної маси [39].

1.3. Підвищення урожайності і покращення якості с.-г. продукції під впливом біологічних препаратів

Сьогодні людство освідомлює зростаючу екологічну загрозу, яка відбувається внаслідок інтенсифікації сільського господарства. Це стимулювало розробку альтернативних методів сільськогосподарського виробництва. До таких методів можна зарахувати: біодинамічне землеробство, біоінтенсивне міні-землеробство, маловитратне стале землеробство, технології використання ефективних мікроорганізмів (ЕМ-технології), органічне сільське господарство та ін. [40, 41].

Використання мікробних препаратів – один із шляхів поліпшення якості грунтів, збереження та підвищення їх родючості, підвищення урожайності сільськогосподарських культур.

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України створено вітчизняний препарат «Клепс», до складу якого ходять азотфіксуючі бактерії, що постачають рослину біологічним азотом, біостимуляторами, посилюють імунітет рослин і тим самим попереджують захворювання. Такі культури як кукурудза, гречка, ячмінь, овес, жито, пшениця, томати, кабачки, морква, перець, буряк столовий, картопля були оброблені препаратом Клепс. Результати досліджень, проведені на грунтах без внесення азотних добрив і застосування протруйників на перелічених культурах, показали, що насіння мало кращу схожість, відмічались швидше цвітіння та дозрівання рослин, більший урожай на 15–30 % і кращу якість сировини [42].

Біопарепарат Клепс було розроблено на базі наукових досліджень, які виконані вченими на Хмельниччині. А саме, на голих скелях було виявлено острівці рослинного життя, що й наштовхнуло на думку про те, що рослинам дає життя унікальний штам бактерій, який синтезує полісахариди і здатний фіксувати інертний газ азот з повітря для споживання рослинами у легкодоступній формі. Отже, бактерії, що взято з гірської породи у комплексі з іншими бактеріями, що володіють певними властивостями залучено для створення біопрепарату клепс [43].

Виробнича перевірка ефектиності дії препарату Клепс на ділянках фермерських господарств Дніпропетровської області показала, що при передпосівній обробці насіння або обприскуванні вегетуючих рослин зернових культур прибавка урожайності рослин зернових культур прибавка урожайності становила 25–28 %, а при дворазовій обробці – біля 35 %, урожайність гібридів соняшнику підвищилась на 25 %. Подібні результати було отримано в Черкаській, Херсонській, Миколаївській та Запорізькій областях [43].

Біоагентами препарату Клепс є діазотроф *Klebsiella oxytoca* VN 13 та продуцент *Bacillus mucilaginosus* B-4901. Така асоціація бактерій значно підвищує продуктивність рослин завдяки поліпшенню азотного живлення та зниженню ураженості рослин фітопатогенами [44].

Внесення комплексного бактеріального препарату Клепс на злаково-бобову травосуміш як окремо, так і в комплексі з N_{30} сприяло створенню сприятливих умов для біогенності грунту, формування збалансованого складу мікробного ценозу. Збільшення до 70 % від загальної численності мікрофлори індикаторних спороутворюючих форм мікроорганізмів – утилізаторів органічного і мінерального походження свідчить про сприятливий трофічний режим грунту [45].

Директор Науково-виробничого центру «Енергія» Деркач В.Є. відзначає, що препарат Клепс ефективний для землеробства у забрудненій радіонуклідами зоні. Так, як препарат знижує вміст радіонуклідів в біомасі

рослин в порівнянні з конторолем у 3–6 разів, залежно від культури. Таким чином, бактерії препарату запобігають накопиченню рослинами радіонуклідів. Отже, на забруднених територіях альтернативою агрохімікатам повинні стати біологічні засоби вирощування врожаїв, такі як препарат Клепс.

В Україні здійснюється контроль за використанням пестицидів згідно діючого законодавства, але кількість зареєстрованих отрутохімікатів щорічно зростає. Проте, громадяни України мають право на споживання чистої і якісної продукції, а виробники с.-г. продукції – на вибір технології вирощування культур [46]. До того ж у багатьох країнах світу для використання у захисті врожаїв різних сільськогосподарських культур як альтернативу отрутохімікатам використовують біопестициди [47, 48].

Основою мікробних препаратів (біопестицидів) є мікроорганізми [49, 50].

Мікробні препарати, що широко використовувались в світовому землеробстві містять живі корисні бактерії або мікроскопічні гриби [51].

Завдяки дії активних субстанцій бактерій (сідерофорів, хітинолітичних і целюлолітичних ферментів, антибіотиків) пригнічуються патогенні гриби та бактерії [52, 53].

Для виробництва біопрепаратів найбільшу цінність складають бактерії, які стимулюють системну імунну відповідь рослини [54–56].

Переконливі результати досліджень ефективності застосування біопрепарату Клепс-К у захисті врожаїв картоплі виконано у дослідному господарстві «Немішаєве» Інституту картоплярства УААН. Зокрема, у варіантах, де використовували препарат Клепс-К одержано більшу врожайність міні бульб картоплі, а саме, 199 ц/га, що на 51 ц/га (34,5 %) переважає варіант з протруйником [5].

Використання мікробних препаратів забезпечує постачання рослинами корисних мікроорганізмів в потрібній кількості, у потрібний час. Фізіологічно активні речовини бактеріального походження, або іншими

словами, своєрідні регулятори росту, що входять до складу мікробних препаратів активно впливають на розвиток кореневої системи, формування значної адсорбуючої поверхні, що в цілому сприяє зростанню ступеня використання добрив інокульованими рослинами [57].

У багатьох країнах світу рівень забезпечення сільськогосподарськими мікробіологічними препаратами (створеними на основі бактерій або інших мікроорганізмів – водоростей, арбускулярних мікоризних грибів тощо) складає 30–40 %, у Китаї ринок бактерійних препаратів, що підвищують врожай, складає 90 %. На ринку України останнім часом легалізовано окрім Клепс у декілька вітчизняних мікробіологічних препаратів, розроблених в інститутах УААН під керівництвом академіка В.П.Патики. Невеликі партії дослідних бактерійних препаратів випускаються у Криму, Черкасах, Чернігові, Києві, Дніпропетровську, Одесі, і з часом за умови їх реєстрації, ринок буде наповнюватися з перспективою рівня біологізації вирощування врожаїв 45 % [58].

Препарат Клепс можна використовувати у різні способи: обробка насіння, вегетуючих рослин тощо. Передпосівна обробка насіння, наприклад, дає можливість ендофітним бактеріям (Klebsiella oxytoca та Bacillus mucslaginosus), надійно закріпитися на поверхні насіння і з появою перших корінців поглибитися всередину кореневої системи рослини, зайняти міжклітинний простір і дати рослині біологічний азот та імуногени у необхідній кількості, і цим стимулювати її зростання. Це сприяє підвищенню енергії проростання і схожості насіння, формуванню потужної розгалуженої кореневої системи і підвищенню її абсорбуючої площі. Антимікробні речовини і метаболіти, що продукуються бактеріями в ризосферу, сприяють перетворенню складних органічних та мінеральних сполук ґрунту на доступні для рослини форми. Підвищується загальна чисельність мікроорганізмів в ґрунті, а кількість олігонітрофілів та фосфорних бактерій збільшується у 2–3 рази. Це, в певній мірі, компенсує дефіцит у ґрунті мікроелементів та інших поживних речовин. Крім того, бактерії препарату

захищають рослину від вторинної інфекції. Патогенна мікрофлора, що оточує рослину, не має можливості в ній розвиватися, оскільки місця їх розмноження, міжклітинний простір, вже зайнято бактеріями препарату Клепс. Це значно укріплює імунну систему рослини і впродовж всього вегетаційного періоду, створює умови, які захищають її від грибкових та бактерійних хвороб. Саме тому, при нормальному фітосанітарному стані насіння, при застосуванні препарату потреба в хімічних протруйниках повністю відпадає. Рівень захворюваності рослин на кореневі гнилі, чорний зародок пшениці, снігову плісень, фузаріоз колоса, аскохітоз, корінчасту іржу, фузаріоз, гельмінтоспоріоз стовбура томатів, альтернаріоз, бактеріальну плямистість і таке інше будуть значно знижуватися. Бактерії препарату, на відміну від хімічних протруйників, не отруюють зерно і грунт, а діють на рослину, викликаючи у неї системний захист від збудників патогенної мікрофлори [59].

Значної уваги заслуговує продукт переробки червоними каліфорнійськими черв’яками органічних відходів – біогумус. Водні витяжки біогумусу Вермистим, Вермистим К, Гумісол – дозволяють запровадити новий тип ведення сільськогосподарського виробництва [40].

Препарати Вермистим та Вермистим К у своєму складі містять усі компоненти Вермикомпосту: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, мікро- і мікроелементи та спори грунтових мікроорганізмів [60, 61].

Дослідження, виконані в Подільському державному аграрно-технічному університеті були присвячені вивченню впливу регуляторів росту на урожайність та якісні показники насіння лікарських рослин. Автрори стверджують, що регулятори росту сприяють підвищенню урожайності насіння до 20 % при істотному покращенні технологічних показників якості та хімічного складу насіння [62–68].

Ще з 1990 року проводяться дослідження із вдосконалення технологій виробництва і застосування біологічного препарату Агат 25, який містить

комплекс біостимуляторів, флавоноїдних речовин з проростків рослин, набір мікроелементів та грунтових бактерій, домінантом яких є *Pseudomonas aureofaciens* H16. Завдяки застосуванню Агат-25 прибавка урожаю залежно від культури складає від 1,5 до 12,9 ц/га зерна при одночасній економії азотних і фосфорних добрив у межах 15–20 %. Встановлено, що в оброблених рослинах накопичення радіонуклідів зменшується в 2–5,5 рази [69].

Сьогодні можна із впевненістю сказати, що біофунгіцид Агат 25 К широко застосовується у країнах близького зарубіжжя, а останні кілька років – здобув визнання і в Україні.

Препарат Агат 25 К імунізує рослину шляхом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до ряду несприятливих факторів оточуючого середовища, таких як засуха, низькі і високі температурию Крім цього, препарат володіє безпосередніми фунгіцидними діями на патогени, активізує ростові процеси у рослин, сприяє покращенню їх мінерального живленя за рахунок фіксації азоту з повітря, відтворенню і активізації життєдіяльності корисної мікрофлори [70].

За останні роки проводились дослідження по комплексному застосуванню Агату 25 К. При обробці насіння біопрепаратом перед сівбою з послідуючими обробками рослин в період вегетації продуктивність зернових та однорічних травосумішок на 3,5–17,0 % перевищила результати, отримані при застосуванні Агату лише під час обробки насіннєвого матеріалу, а в порівнянні з контрольними ділянками урожайність зросла на 12–45 відсотків [71].

Препарат Агат 25 К не фітотоксичний, сумісний із гербіцидами, інсектицидами та фунгіцидами (в т.ч. протруйниками насіння), з некореневими підживленнями рослин водними розчинами азотних добрив, що сприяє покращенню якості зерна (підвищенню клейковини) і збільшенню урожаю [72].

За рахунок високої концентрації активного інгредієнту норма витрати

препарату дуже низька, проте прибавка урожаю зерна зернових культур 5–7 ц/га [73].

Застосування препарату Агат 25 К на різних культурах дозволяє знизити ураженіть хворобами на 30–90 % та на 20–50 % підвищити їх урожайність за зниження застосування хімічних препаратів, тобто в кінцевому результаті буде додатковий валовий дохід [74].

Агат 25 К характеризується чітко вираженою фунгіцидною дією на патогени, одночасно позитивно діючи на всю мікробну сукупність ризосфери рослин. Бактерії *Pseudomonas aureofaciens* в процесі життєдіяльності виробляють цілий комплекс антибіотичних речовин, які подавляють розвиток патогенних грибків і бактерій, навіть до знищення, при цьому позитивно діють на розвиток корисних мікроорганізмів. Така системна дія зберігається впродовж 2–3 тижнів. Як відомо, крім грунту хвороби розповсюджуються і в повітряному середовищі. Фунгіцидна складова Агата 25 К ефективно діє проти листостеблових інфекцій (за низького и середнього рівня їх розвитку (10–20 %) на рівні хімічного фунгіциду), при більшому рівні розвитку хвороб необхідно застосовувати композиції з половинною нормою спеціалізованого хімічного фунгіциду. Агат 25 К ефективно діє на збудників твердої сажки, різні види кореневих гнилей, борошнистої роси, септоріозу, фузаріозу та ін. [75, 76].

Узагальнюючи все вище сказане, варто зробити висновки щодо доцільності застосування біологічних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Висновки до розділу 1:

- Продуктивність агрофітоценозів круп’яних культур, зокрема, гречки і проса значною мірою залежить від способу сівби. Оскільки ефективність способу сівби визначається сортовими особливостями культури, грунтово-кліматичними умовами певної зони вирощування, значною мірою – наявністю опадів і теплового режиму у конкретну фазу вегетації рослин,

комплексом агротехнічних заходів при вирощуванні культур, питання способу сівби, зокрема застосування сумісних посівів і добір сортів гречки та проса для цього способу сівби є невивченим і актуальним.

- Застосування біологічних препаратів при вирощуванні ряду с.-г. культур є ефективним агротехнічним заходом, з цього і доцільність вивчення впливу біологічних препаратів при вирощуванні гречки і проса.

Література до розділу 1:

1. Круп'яні культури. Навчальний посібник [Кващук О.В., Сучек М.М., Хоміна В.Я., Пастух О.Д.] // - Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. – 288с.

2. Гринюк И.М. Влияние способов и норм сева проса на его урожайность в условиях Приднестровской зоны Ивано-Франкивской области / И.М. Гринюк // Сборник научных трудов Международной конференции посвященной 30-летию научно-исследовательского института крупяных культур. – Каменец-Подольский, 2002. – С.228–235.

3. Соколов А.А. Просо / А.А. Соколов // - М.:Сельхозиздат, 1948. – 270 с.

4. Якименко А.Ф. О сроках и способах посева крупяных культур / А.Ф. Якименко // Земледелие. 1965. №5. – С.59–60.

5. Душкин А.Н. Интенсивная технология возделывания проса в Центральной черноземной зоне / А.Н. Душкин. М.:Колос, 1988. 190с.

6. Бєлєніхіна А.В. Як краще сіяти просо? / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін, К.М. Манько // [Електронний ресурс] – режим доступу: agro-business.com.ua.

7. Бєлєніхіна А.В. Просо: забуті переваги / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін // Агробізнес сьогодні, 2012. - №10 (233). – С. 42–44.

8. Бєлєніхіна А.В. Перспективи вирощування проса в умовах східної частини Лісостепу України / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін // Збірник наукових праць Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Х., 2009. – 336с.

9. Полторецький С.П. Вплив способу сівби та мінеральних добрив на формування посівних якостей насіння проса / С.П. Полторецький // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Ч.2. Агрономія. – вип.81, 2008. – С.27–38.

10. Рекомендації по вирощуванню гречки і проса / [Черенков В.А., Шевченко М.С., Ткаліч І.Д. та ін.] // Дніпропетровськ, 2013, – С.23.

11. Елагин И.Н. Агротехника проса / И.Н. Елагин // - 2-е перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 159 с.: ил.

12. Коблева Л.Д. Последовательное внесение гербицидов в посевах проса / Л.Д.Коблева // Научно-технический бюллетень № 35 ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. (ВАСХНИЛ) – Орел. – 1986. – С.86–90.

13. Пустова З.В. Усовершенствование элементов агротехники выращивания проса в летних посевах / В.В. Пустова // Сборник научных трудов Международной конференции посвященной 30-летию научно-исследовательского института крупяных культур. – Каменец-Подольский, 2002. – С.223–228.

14. Тимирязев К.А. Солнце, жизнь и хлорофилл / К.А. Тимирязев // Изб.соч. в двух томах. – М.: Сельхозиздат, 1957. – Т.1. – С.67.

15. Киндрук Н.А. Влияние сроков, способов сева и сроков уборки на урожай и посевные качества семян грачихи в условиях Пролесья УССР: дис. канд. с.-х. наук / Украинская ордена Трудового красного знамени с.-х. академія. – К., 1970. – 170с.

16. Чернецкий В.А. Приемы повышения урожайности гречихи в северных районах Степи Украины / В.А. Чернецкий // Биология и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1982. – С.209–218.

17. Абдулин М.З. Эффективность норм высева и способов сева грачихи / М.З. Абдулин // Зерновое хазяйство. – 1985. – №3. – С.26–27.

18. Дороничева В.И. Высокие урожаи гречихи / В.И. Дороничева, Н.В. Захаров // - М.: Россельхозиздат, 1981. – 62 с.

19. Криницкая Л.А. Изучение сроков и способов посева гречихи в

мелиоративном поле рисового севооборота / Л.А. Криницкая // Генетика, селекція, семеноводство и возделывание крупяных культур. // Межвуз. Сб. науч. Статей. – Кишинев, 1991. – С.71–74.

20. Савицький К.А. Гречка / К.А. Савицький, О.С. Овсійчук // – К.: Урожай, 1990. – 240с.

21. Савицкий К.А. О нормировании высева семян гречихи / К.А. Савицкий, С.В. Клищенко // Зерновое хозяйство. – 1982 – №9. – С.28–29.

22. Якименко А.Ф. О некоторых приемах агротехники на Украине / А.Ф. Якименко // Зерновые и масличные культуры. – 1987. – №3. – С.18–19.

23. Якименко А.Ф. О способах посева гречихи / А.Ф. Якименко // Земледелие. – 1983. – №9. – С.28–30.

24. Ефименко Д.Я. Технология возделывания гречихи в условиях Лесостепи и Полесья Украины / Д.Я. Ефименко // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1976. – С.183–190.

25. Єфіменко Д.Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д.Я. Єфіменко, І.В. Яшовський // - К.: Урожай, 1992. – 186с

26. Арендарь П.С., Савицкий К.А. Высокие урожаи гречихи. – М.: Колос, 1976. – 95 с.

27. Витовтов А.Г. Агротехніка гречки / А.Г. Витовтов, І.О. Скрипка // – Донецьк: Донбас, 1973. – 88с.

28. Алексеєва О.С. Морфологічна характеристика гречки залежно від фону живлення, способу сівби та сортових особливостей / О.С. Алексеєва, М.М. Сучек // Вісник Степу. Науковий збірник. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2005. – С.123–125.

29. Алексеева Е.С. и др. Культура гречихи. Ч. 3. Технология возделывания гречихи. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 504 с.

30. Савицький К.А. Культура гречки на Україні / К.А. Савицький // – К.: Держсільгоспвидав, 1973. – 99с.

31. Глазова З.И. Изучение некоторых агротехнических приемов

возделывания новых сортов гречихи // Повышение урожайности и качества крупяных культур методами селекции и технологии возделывания (гречиха). Сб. науч. тр. – Орел: ВНИИЗБК, 1985 – С. 100-107.

32. Анохин А.Н. Возделывание гречихи сорта Черноплодная при основных и поукосных посевах // Повышение урожайности и качества крупяных культур методами селекции и технологии возделывания (гречиха). Сб. науч. тр. – Орел: ВНИИЗБК, 1985 – С. 97–100.

33. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в западной Сибири. – Новосибирск: Западно-сибирское книжное издательство, 1970. – 135 с.

34. Клещевніков М.О. Особливості безвисадкових насінників у ценозах з іншими культурами / М.О. Клещевніков // Наукові праці Інституту цукрових буряків: зб. наук. праць / Ін-т цукр. буряків, Укр. акад. аграр. наук. – К., 2008. – Вип.10. – С. 168-172.

35. Сторожик Л.І. Перспективи вирощування сорго цукрового як альтернативного джерела енергії / Л.І. Сторожик // Цукрові буряки. – 2011. - №2. – С. 20-21.

36. Сторожик Л.І. До питання методики вирощування сорго цукрового для виробництва рідкого біопалива в сумісних посівах з іншими культурами / Л.І. Сторожик // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць. – К., 2014. - Вип.22. – С. 48-50.

37. Дудка М.І. Продуктивність сумісних агрофітоценозів кукурудзи з амарантом залежно від співвідношення компонентів та їх розміщення на площі при вирощуванні на зелений корм в Північному Степу / М.І. Дудка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. - № 2. – С. 50-54.

38. Грабовський М.Б. Продуктиність сумісних посівів кукурудзи та цукрового сорго / М.Б. Грабовський // тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів «Новітні технології в рослинництві» 16-17 травня 2013 року. – Біла Церква. –2013. – С. 5–6.

39. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої / В. Ямкова // Пропозиція. №2016'01. – С. 30.

40. Остапчук М.О. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства / М.О. Остапчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур // Збірник наукових праць ВНАУ, №7(47), 2011. – С.11.

41. Кобець М. Органічне сільське господарство – що це таке? / М. Кобець // Пропозиція. - №6, 2006, – С.11.

42. Козировська Н. В Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва Клепс / Н. Козировський // Пропозиція. 2006. - №10. – С.60-61.

43. http: // agrove ktor.com/art/757-biopreparat-Kleps.html.

44. Негруцька В.В. Новий біопрепарат для вирощування врожаїв зернових культур / Негруцька В.В., Громозова О.М., Козировська И.О.// Агробіотехнологія. – К., 1998. – Вип.2. – С.131–136.

45. Архипенко Ф.Н. Влияние комплексного бактериального препарата «Клепс» и азотных удобрений на микробный ценоз темно-серой оподзоленой почвы / Ф.Н. Архипенко // Весник Полтавского государственного сельскохозяйственного института, №1-2, 2003 – С.54

46. Біотехнологічні підходи до вирощування товарної і насіннєвої екологічно чистої картоплі [М.В. Ковальчук, В.Б. Рязанцев, І.І. Костюк, Н.О. Козировська] // Основи молекулярно-генетичного оздоровлення людини і довкілля: Матеріали міжнародного форуму (Київ 31 травня-1 червня 2008) – Київ, 2005, – С. 96-100.

47. De Lucca A., Cornich W., Frawel D., Lewis J., Brand J. The use of bacterial alginates to prepare biocontrol formulations // Journal of Industrial Microbilogy. – 1990/ -6. – P.129-134.

48. Kenney P., Reddy M., Klopper J. Commercial potential of biological preparations for vegetable transplants // Phytopathology. – 1999. – 89. – P.39-40.

49. Montesinos E. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protectoin // Int. Microbiol. – 2003. – 6. – P.245-252.

50. Bashan Y., Hernander J., Leyva L., Bacilio M. Alginate microbeads as inoculant carriers for hlant growth-promoting bacteria // Biology and fertility of soils. – 2002. – 35,5. – P.359-368.

51. Johansson P.M., Wraght S.A. Low-temperature isolation of disease suppressive bacteria and characterization of a distinctive group of Pseudomonads bacteria // Fppl. Environ. Microbiol. – 2003. – 69. – P.6464-6474.

52. Bloemberg G.V., Lugterberg B.J. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria //Curr. Opin. Plant Biol. – 2001. – 4. – P.343-350.

53. Lottmann J., Berg G. Phenotypic and genotypic characterization of antagonistic bacteria associated with roots of transgenic and nontransgenic potato plants // Microbiol. Res. – 2001. – 156. – P.75-82.

54. Ryn C.-M., Hu C.-H., Reddy M.S., Klopper J.W. Differencial signaling pathways of induced resistance by rhizobacteria in Arabidopsis thaliana against pathovars of Pseudomonas syringae // New phytologist. – 2003. – 160,2. – P.413-420.

55. Van Loon L.C., Bakker P.A., Pieterse C.M. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria //Annu. Rev. Phytopathol. – 1998. – 36. – P.453-483.

56. Zehnder G.W., Yao C., Murphy J.F., Sicora E.R/, Klopper J.W. Induction of resistance in tomato against cucumber mosaic cucumovirus by plant-promoting rhizobacteria // Biocontrol. –2000. – 45. – P.127-137.

57. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. - №8-9, 2001, – С. 60.

58. Що дає виробникам рослинної продукції застосування препарату КЛЕПС? // Агробізнес сьогодні, №5, 2002.

59. Високоефективний мікробіологічний біопрепарат Клепс // «АграрНик» №20, 17.11.2016.

60. Борисюк П.Г. Застосування Вермистиму і Вермистиму К при вирощуванні цукрових буряків // Цукрові буряки, –2006. - №2. – С.8.

61. Павлишак Я.Я. Роль біостимулятора росту Вермістиму в підвищенні

продуктивності ярого ячменю / Я.Я. Павлишак, Є.М. Венгрін // Сільський господар – 2002.-№9-10. – С.32.

62. Хоміна В.Я. Показники якості насіння розторопші плямистої залежно від застосування регуляторів росту / В.Я. Хоміна // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2014. - Вип. 22. – С. 39–42.

63. Продуктивність та якість лікарських рослин (чорнушки посівної, розторопші плямистої, сафлору красильного, васильків справжніх, нагідків лікарських) за дії біостимуляторів / [В.Я.Хоміна, С.П. Пономаренко, А.І. Медков, В.А. Циганкова, Н.А. Матвеєва] // IX International conference. Phytohormones, humic substances and other biologically active compounds for agriculture, human health and environmental protection. – Львів. 2013. – С. 153–155.

64. Хоміна В.Я. Вплив екологічно безпечних препаратів на біометричні показники розторопші плямистої (Silybum marianum L.) / В.Я. Хоміна, Я.В. Каленчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський, 2011. – С. 242-244.

65. Хоміна В.Я. Показники продуктивності рослин розторопші плямистої (Silybum marianum L.) залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів застосування / В.Я. Хоміна, У.І. Недільська // Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету. Агробіологія. – Біла Церква, 2011. – Вип. 6(86). – С. 59–62.

66. Кващук О.В. Вплив біогенних чинників на показник и структури урожаю чорнушки посівної (Nigela sativa L.) / О.В. Кващук, В.Я. Хоміна // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2011. - Вип. 19. – С. 30–33.

67. Хоміна В.Я. Застосування біогенних чинників під час вирощування чорнушки посівної / В.Я. Хоміна // Вісник Львівського національного

аграрного університету. Агрономія. – Львів, 2012. – №16. – С. 321–326.

68. Хоміна В.Я. Вплив екологічно безпечних препаратів на біометричні показники розторопші плямистої (Silybum marianum L.) / В.Я. Хоміна, Я.В. Каленчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський, 2011. – С. 242-244.

69. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості грунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / Носко Б.В., Патика В.П., Тараріко О.Г. За ред.. Б.С.Носка. // – К.: Аграрна наука, 1999. – 112с.

70. http: //agrobiznet // text / agat 25K _biofungicid_novogo_pokolinnya/

71. Агат 25 К біофунгіцид нового покоління // Журнал «Пропозиція». 2003, -№ 3. – С. 70.

72. Баковые смеси гербицидов и Агата-25К на зерновых культурах /А.Г. Агоронян, Р.Г. Назарян, А.Х. Акопян, А.Г. Клоян, А.А. Гулян // Защита и карантин растении й, №11, 1999. – С. 28.

73. Свиридов Д.А. Эффективный препарат / Д.А. Свиридов // Защита и карантин растений, №2, – 2002, С.30

74. Композиции на основе Агата-25К против корневых гнилей и твердой головни озимой пшеницы / [Стрелков Е.В., Бегунов И.И., Гончаров В.Т., Стрелков В.Д.] // Защита и карантин растений, №2, – 2002, С.30.

75. Долгаленко В.Н. Эффективность смесей на основе Агата-25К против болезней озимой пшеницы / В.Н. Доггаленко // Защита и карантин растений, №4, – 2002, С.35–36.

76. Кузнецов Н.П. Ассоциативные азотфиксирующие бактерии и продуктивность озимой пшеницы / Кузнецов Н.П., Габибов М.А., Жевнина Е.Я. // Агрохим. Вестн. – 2000. - №2. – С.31–32.

Р О З Д І Л 2

ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень та ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження виконувались впродовж 2013–2016 років у виробничих умовах на території землекористування ПП «Пастух О.Д» Кельменецького району Чернівецької області (філія кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету). За теплозабезпеченістю та ступенем зволоженості протягом вегетаційного періоду область відноситься до теплого агрокліматичного району.

Лісостеп становить 34 % території України. Південно-західна його частина розміщена на площі 46000 км^2, що складає 10,1 %. До цієї зони належать лісостепові райони Тернопільської, Хмельницької, Вінницької та Чернівецької областей. Тут знаходиться близько 14,3 % потенційних земельних, 7,9 % лісових 7,7 % водних, 8,4 % сукупних природних ресурсів.

Клімат Чернівецької області зумовлений її розташуванням в помірних широтах і впливом гірської системи Карпат. Загалом він досить м’який та вологий, але складний рельєф спричиняє деякі відмінності клімату в різних районах. Наприклад, на сході він більш континентальний, а в передгір’ї і горах стає суворішим за рахунок прохолодного і короткого літа.

У гірській частині області температура повітря значною мірою залежить від висоти місця та складності рельєфу. Про ступінь впливу висоти на температуру повітря можна судити по вертикальних температурних градієнтах, тобто змінах її на 100 м висоти. У середньому за рік значення температурного градієнта в Карпатах до висоти 1200 м в межах 0,6–0,6°С. При цьому з вересня по березень включно він становить 0,4–0,5°С, а в останні місяці року – 0,6°С. Більші значення вертикальних градієнтів

температури у теплу пору року зумовлені значним прогріванням за день підстеляючої поверхні та нижніх шарів повітря у передгір'ях і нижній частині гір. У холодну пору року в горах часто наявна інверсія температури, тобто її підвищення з висотою.

Січень – найбільш холодний місяць у році: у рівнинних районах області його середня температура близько -5°С, а на сході області трохи менше. Особливо значні пониження температури січня в Карпатах. Найбільш низькі середні січневі температури повітря спостерігаються у південно-західній частині Буковинських Карпат. На хребтах вище 1200 м температура повітря в січні понижується, напевне, до -10 С.

Квітень на території Чернівецької області є типовим весняним місяцем. На температурному режимі квітня позначається перш за все збільшення сонячної радіації порівняно з зимою. У рівнинній частині області температура повітря в цей час 5–8°С, в горах вона менша (до 4°С на висотах більше 750 м н. р. м.), а в окремі дні бувають мінусові температури повітря.

Липень – найтепліший місяць у році. Найбільш високі температури повітря літом пов'язані зі східними вітрами, які приносять дуже нагріті маси континентального повітря. У зв'язку з цим спостерігається помітне підвищення температури повітря по долинах Дністра, Пруту і частково Сірету, напрямок яких сприятливий для проникнення східних і південно-східних вітрів. Наприклад, у долині Дністра на сході області середня липнева температура повітря становить вже 19,6–20°С.

У горах розподіл температури повітря літом значною мірою залежить від висоти. Тут, у долині Сучави, в Селятині вона досягає 16°С, а на висотах 1200 м — лише 13°С.

Жовтень – типовий осінній місяць. На рівнині області середня температура у цей час становить 8,0–8,5°С. У горах, на висоті близько 800 м н. р. м. вона понижується до 6°С, а на висоті 1200 м – до 4°С.

Восени температура повітря у Карпатах з висотою знижується повільніше, ніж весною, що пов’язане з інверсіями температури, які в жовтні вже починають помітно проявлятися.

Слід відзначити, що в окремі роки температура повітря сильно відрізняється від середніх багаторічних величин. Тому для більш детальної характеристики температурного режиму слід враховувати мінімальні та максимальні температури.

У гірській частині області на початку і в кінці літа можливі приморозки.

Велика кількість відлиг, тобто підвищення температури повітря в холодну пору року до позитивних значень, зумовлена географічним розташуванням Чернівецької області. У середньому в січні та лютому в рівнинній частині області половину всіх днів становлять дні з відлигами, а в грудні – 2/3 всіх днів. У гірській частині області відлиг значно менше.

Чим більше триває період з відлигами, тим вища в цей час температура повітря. Причому в січні у Чернівцях вона може досягати 10°С, а в лютому 15°С. Однак звичайні значення температури повітря при відлигах становлять від 0 до 5°С.

Тривалість періоду з мінусовими температурами коливається щороку від 100 днів на рівнині до 130 днів у горах. У перехідні сезони року спостерігаються приморозки на поверхні грунту та в повітрі. Найбільш небезпечні пізні весняні приморозки. Вони затримують ріст рослин, різко знижують врожайність фруктових та ягідних культур і навіть можуть призвести до загибелі рослин.

У Чернівцях закінчення приморозків весною в повітрі відбувається в середньому на десять днів раніше, ніж на поверхні грунту, а початок приморозків восени на поверхні грунту на два-три дні раніше, ніж в повітрі.

Тривалість перших приморозків восени-весною невелика – переважно один, рідше – два-три дні. Найбільш можливі осінні приморозки У жовтні, весняні – у квітні.

Приморозки можна передбачати. Штучне підвищення температури на 2–3°С вже дає змогу попередити шкідливий вплив їх на рослини.

На крайньому сході Чернівецької області літом можливе підвищення температури до 37°С, на решті рівнинної території до 35–36°С, а в горах до 30–33°С. Звичайно, найбільш високі температури припадають на липень, рідше – на серпень. Дуже високі температури зумовлені виносом прогрітого повітря з Молдавії і південних районів України або з боку Балкан.

Що стосується добового ходу температури повітря, то найліпше він виражений влітку, найменше – взимку. Найчастіше максимуми температури припадають на 14 год. Наступання добового мінімуму температури повітря залежить від пори року: з жовтня по травень він – 7 год., а з травня по серпень – 5 год. У квітні та вересні мінімум температури спостерігається о 6 год. Звичайно, в окремі дні можливі істотні порушення добового ходу температури, що пов’язане з проходженням атмосферних фронтів, опадами. Влітку нормальний добовий хід температури повітря порушується частіше, ніж зимою [77].

Опади значною мірою визначають режим зволоження. Як метеорологічний елемент, вони характеризуються великою мінливістю в часі і по території. Найбільш часто опади зумовлені фронтами, що переміщаються з північного заходу на південний схід (до 45 % усіх випадків), а фронти пов’язані з циклонами, які проходять із заходу на схід як по північних районах Європи, так і по лінії Балтійське море – Центр європейської частини країн близького зпарубіжжя.

Незважаючи на відносно невелику висоту, Карпати мають значний вплив на атмосферні фронти і опади. Теплі фронти порівняно легко переходять гори. Однак зі завітряної сторони Карпат при цьому відмічається збільшення опадів на схилах гір і зменшення їх на підвітрових схилах. У холодну пору року в рівнинній частині області випадає до 150 мм опадів. У гірській частині області кількість їх збільшується до 175–250 мм, а в найбільш високій частині – до 300 мм.

На крайньому сході області у теплий період року випадає трохи менше 440 мм опадів, у рівнинній частині – від 400 до 550 мм, а в горах – від 550 до 700 мм. Найменша річна сума опадів близько 550 мм спостерігається на крайньому сході області в долині Дністра. На південний захід кількість їх збільшується до 700 мм у Сторожинецькому районі. У горах опади різко зростають з висотою, досягаючи на найбільш високих хребтах до 1000 мм за рік. В окремі роки спостерігається значне відхилення сум опадів від середніх багаторічних. Особливо великі відхилення місячних сум опадів у теплу пору року, коли вони найбільш інтенсивні і часто мають зливовий характер.

У рівнинній частині області у другій декаді жовтня іноді випадає сніг. Поява снігового покриву в середньому припадає на третю декаду листопада, хоча в роки з теплою осінню сніговий покрив може появитись і аж наприкінці грудня. Стійкий сніговий покрив формується лише у третій декаді грудня.

Слід вказати, що висота снігового покриву залежить не тільки від величини опадів, температури, але й від швидкості вітру та характеру рельєфу. Зі збільшенням швидкості вітру відбувається інтенсивне здування снігу з навітряних ділянок і перенос його в пониження, на завітряні схили височин і в захищені місця.

З третьої декади лютого починається інтенсивне сніготанення, і до 20 березня сніговий покрив сходить зовсім. Таким чином, середня тривалість сніготанення, наприклад у Чернівцях, становить 25–30 днів.

На території Чернівецької області спостерігаються такі атмосферні явища: тумани, ожеледь, мжичка, завірюхи, грози, град [78].

Ґрунти Лісостепу західного сформувалися під багаторічною трав’янистою рослинністю в основному на карбонатних породах – лесах в умовах недостатнього зволоження (400–450 мм на рік) при підвищеному випаровуванні. Розкладання рослинності відбувалося при достатньому доступі повітря й тепла за допомогою бактерій. Але недостатня кількість вологи обмежувала мінералізацію органічних речовин, які, завдяки наявності

в ґрунтотворній породі вапна, поступово нагромаджувалися у вигляді стійких гумінових сполук. У результаті цього за багато тисячоліть трав'яниста рослинність з її дуже розвиненою кореневою системою збагатила землю великою кількістю гумусу, який забарвлює його в темно-сірий, майже чорний колір [79].

Основним типом ґрунтів дослідного поля є чорнозем глибокий малогумусний на карбонатних лесовидних суглинках, за механічним складом – важкосуглинковий. Ґрунт дослідних ділянок характеризується високим потенціалом родючості, зокрема, вміст гумусу в орному шарі становить 3,86–4,11 % (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика дослідної ділянки

Глибина, см	Кислотність		Сума увібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	Гумус, %	Середньозважена забезпеченість елементами живлення, мг/кг		
	Нг	pH			N	P_2O_5	K_2O
0-10	0,76	6,7	22,1	4,11	121	91	173
10-20	0,87	6,6	20,9	4,02	113	90	179
20-30	0,80	6,7	21,5	3,86	111	91	172
30-40	1,03	6,8	21,1	3,80	120	83	143
40-50	0,94	6,9	20,1	3,72	118	79	122
50-60	0,88	6,8	19,7	3,60	110	94	134
60-70	0,62	6,9	30,3	3,58	71	112	128
70-80	0,79	7,0	29,2	3,22	90	114	125
80-90	0,50	7,1	39,4	2,59	65	114	130
90-100	0,45	7,2	45,2	2,47	63	118	128

Фізичні властивості ґрунту мали наступні показники:

- в шарі 0-30 см: об'ємна маса складає 1,20 г/см^3, щільність твердої фази – 2,62 г/см^3, загальна пористість – 48,0 %, частинок менших 0,01 мм – 63 %, найменша польова вологомісткість – 38 мм і повна – 71 мм;

- в шарі 0-100 см; об'ємна маса – 1,43 г/см^3, щільність твердої фази – 2,67 г/см^3, загальна пористість – 45,1 %, найменша польова вологомісткість – 172 мм і повна – 339 мм.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Урожайність будь-якої культури значною мірою залежить від метеорологічних факторів: світла, температури та наявності вологи в повітрі та ґрунті.

Для проростання насіння і росту пасинків необхідне світло. Вода також забезпечує проростання насіння та впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту і мікробіологічні процеси, які в ньому відбуваються (розвиток хвороб та шкідників також). Температура визначає мікробіологічні процеси і впливає на розвиток самої рослини. Насіння окремих видів може розпочати життєві процеси лише при визначеній температурі, тому часто за допомогою цього фактора можна позитивно або негативно впливати на насіння та його подальшу виробничу цінність [80].

На розвиток грунтових бактерій і грибів впливає повітря. Повітря також забезпечує дихання насіння та проростків, змінює хімічні властивості ґрунту. Усі ці фактори на насінину і рослину діють у комплексі. Метеорологічні умови дуже мінливі по днях, по місяцях, і по роках.

За агрокліматичними показниками територія, на якій виконувались дослідження, належить до зони з помірно континентальним кліматом.

Швидкість з’явлення сходів знаходиться в тісній залежності від температури і вологості ґрунту, що має виняткове значення при сівбі круп’яних культур, оскільки це пізні ярі культури, і достатній температурний режим та необхідна кількість вологи для забезпечення проростання насіння на час сівби не завжди спостерігаються.

Температура та опади в роки проведення наших досліджень мали певні відмінності від середніх багаторічних даних, що відображалось на продуктивності рослин.

Спираючись на ряд досліджень оптимальні термічні умови під час появи сходів гречки – 15–18^{0}С, проса – 24–25^{0}С, хоча поволі насіння проса здатне проростати за температури 7–9^{0}С.

Весна 2013 року була пізньою, мінусові температури в березні місяці і наявність снігового покриву на полях спричинили певну затримку з сівбою ранніх ярих культур. Проте у першій декаді травня місяця, коли здійснювали сівбу гречки і проса, завдяки саме наявності снігового покриву рано навесні у грунті була достатня кількість вологи, а температура в середньому за місяць була на 2,7^{0}С вища за середню багаторічну (рис. 2.1.).

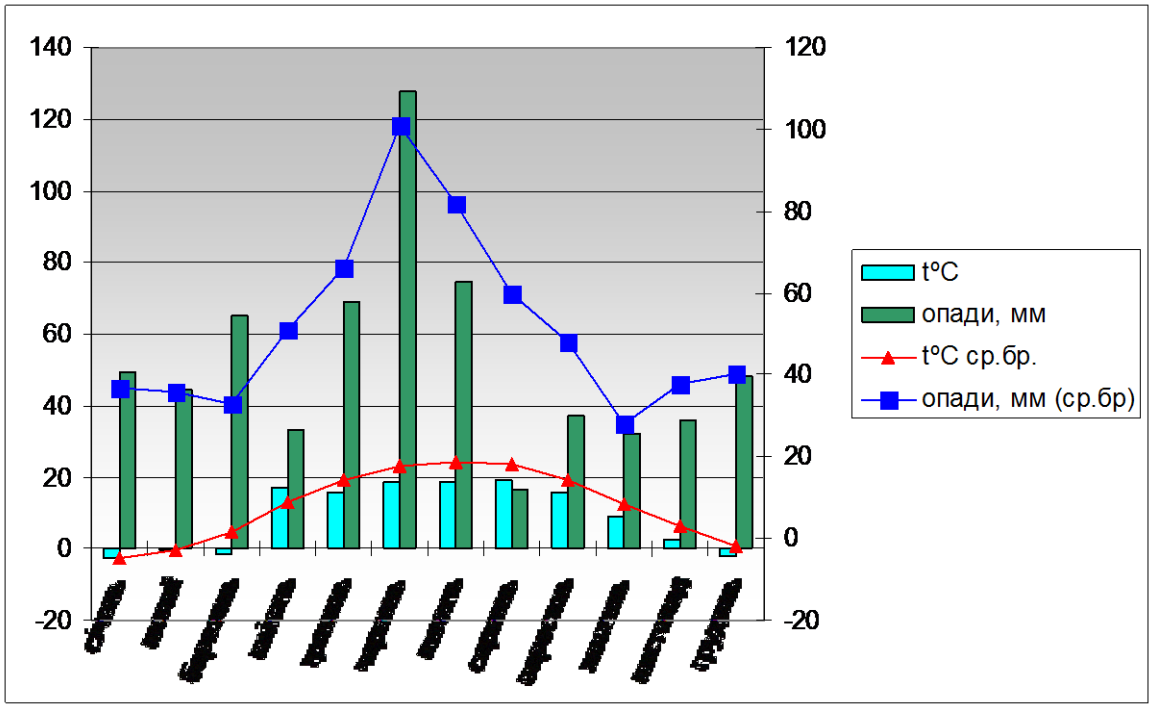


Рис. 2.1. **Погодні умови 2013 року**
(за даними Чернівецької обласної метеорологічної станції)

Рекордна кількість опадів 127,9 мм випала за червень місяць, тоді як середні багаторічні показники складали 101 мм.

Такий запас вологи в грунті в подальшому непогано спрацював на розвиток рослин проса. Оскільки, критичний період у проса відносно вологи припадає на період гаметогенезу, який відбувається за 10–12 днів до викидання волотей – до масового цвітіння. Якщо в цей період запас вологи в грунті недостатній, врожай проса значно знижується. Хоч просо і належить до посухостійких культур, але воно дуже добре реагує на додаткове зволоження. Рівень його врожаю великою мірою залежить від вологозабезпеченості.

Недостатня кількість вологи в грунті у період від сходів до бутонізації

гальмує ріст стебла і уповільнює процес утворення квіток, при наступному оптимальному зволоженні створюються кращі умови для формування урожаю. Інтенсивний ріст стебла і гілок у гречки починається після настання цвітіння. На дев'ятому етапі органогенезу гречки відбувається інтенсивний розвиток за відносно повільного вегетативного росту рослин, а починаючи з розкривання перших квіток, настає період інтенсивного росту. Цей етап органогенезу найкритичніший, оскільки в цей період рослини активно реагують на умови середовища.

Впродовж липня місяця опади та температура були близькі до середніх багаторічних. Температура повітря поступалася на 0,2^{0}С, а кількість опадів становила 74,8 мм, що на 7,2 мм менше, ніж середня багаторічна.

Під час десятого і одинадцятого етапів онтогенезу гречка вибаглива до вологості грунту. У разі нестачі вологи в грунті та низької відносної вологості повітря припиняється утворення ендосперму, внаслідок чого утворюється до 40 % щуплого зерна (рудяка).

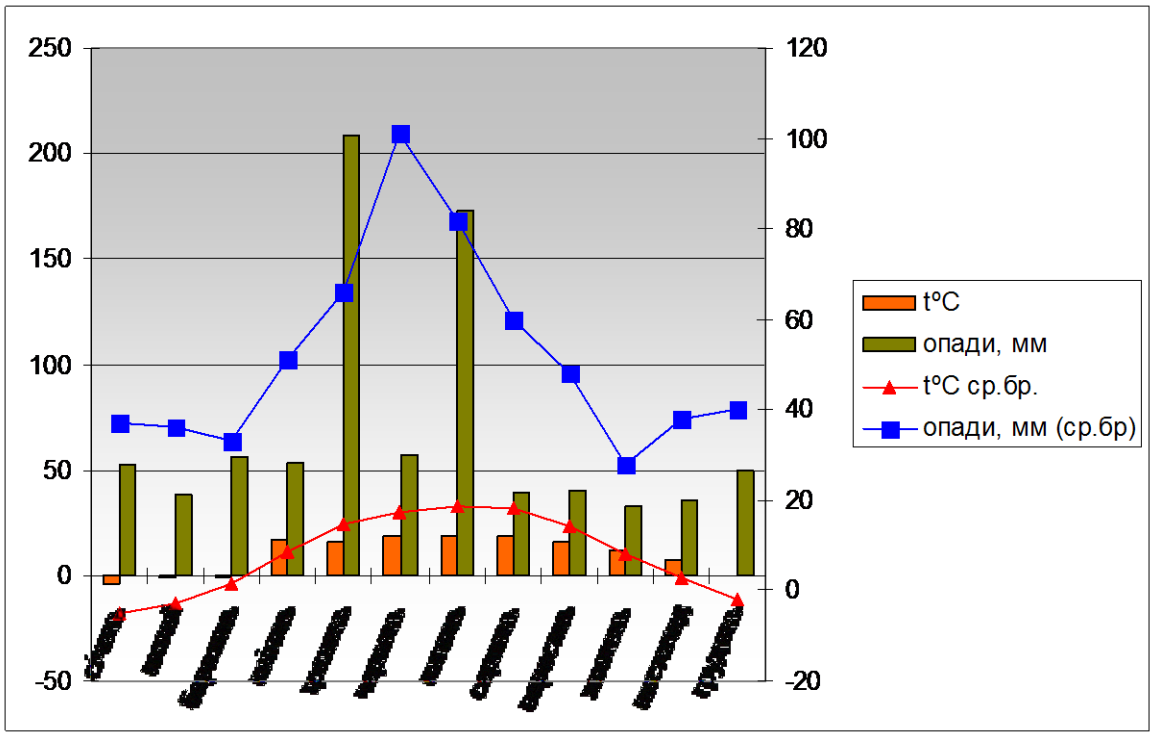


Рис. 2.2. **Погодні умови 2014 року**
(за даними Чернівецької обласної метеорологічної станції)

Найсприятливіші в цей період короткочасні дощі. Саме такі умови у

період формування насіння відмічались у 2013 році.

Щодо проса, воно навіть в оптимальних умовах зволоження досить економно витрачає вологу, транспіраційний коефіцієнт – 140–290, тобто у сумсних посівах у період дозрівання рослини проса не були конкурентами для рослин гречки у боротьбі за вологу.

На рисунку 2.2 температурний режим, опади умов 2014 року. Щодо температурних показників, в середньому за травень місяць, коли відбувалось проростання насіння, з'являлись сходи та проходили початкові періоди росту рослин круп'яних культур, вони становили 16,1^{0}С, що на 1,4^{0}С перевищує середні багаторічні дані. У липні місяці, випало 172,5 мм опадів, тобто на 90,5 мм більше, ніж в середньому за останніх десять років. Така кількість опадів під час формування насіння була б зайвою для рослин, але вона вдало чергувалась з підвищеними температурами, які в середньому за липень становили 19^{0}С. До того ж у критичні періоди для розвитку гречки вологи було цілком достатньо, отже, такі умови відповідали біологічним вимогам рослин гречки.

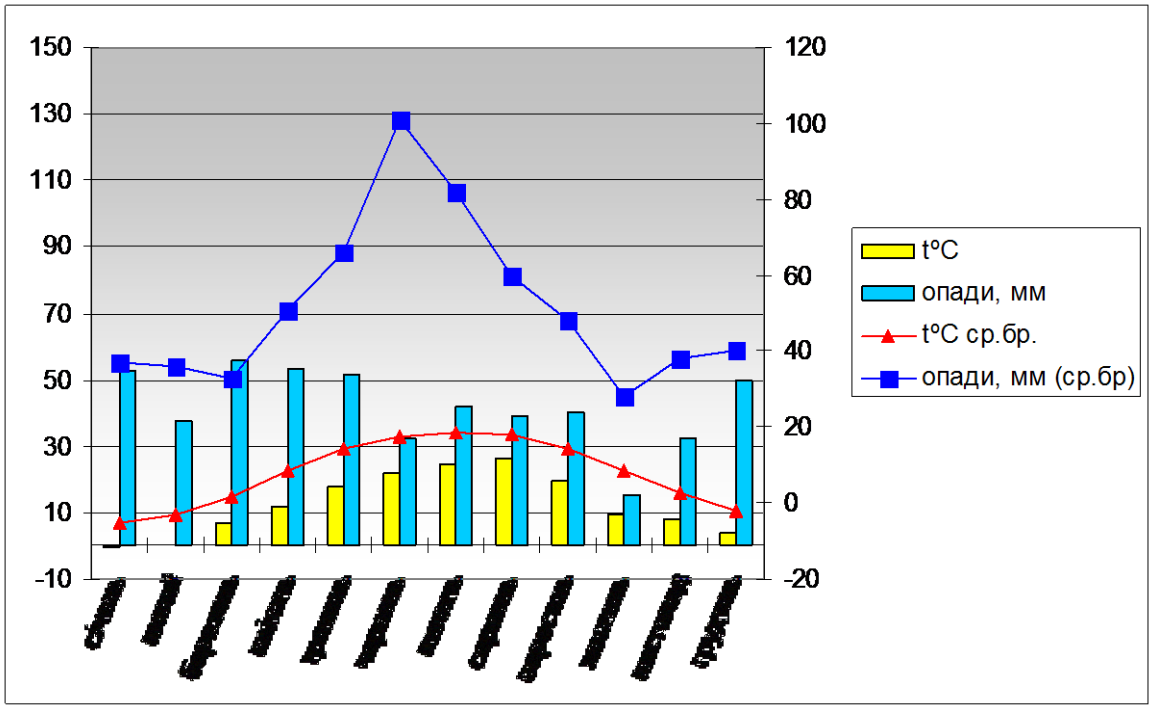


Рис. 2.3. **Погодні умови 2015 року**
(за даними Чернівецької обласної метеорологічної станції)

Умови 2015 року виявились дещо менш сприятливими для рослин гречки і проса, ніж умови 2013 та 2014 років. Це насамперед, пов'язане з підвищеними температурами та нестачею опадів у періоди росту і розвитку рослин (рис.2.3).

Біологічною особливістю гречки є те, що у жарку та суху погоду квітки засихають, не утворюючи навіть плодових оболонок. У період цвітіння гречка потребує води вдвічі більше, ніж за час від появи сходів до цвітіння. Оптимальною температурою для гречки є 17–22^{0}С. В умовах року в середньому за червень температура складала 21,8^{0}С, а за липень – 24,7^{0}С, в окремі дні – сягала позначки 36^{0}С. Щодо опадів, за весь вегетаційний період гречки в умовах 2015 року показник коливався в межах 32–51,3 мм, тоді як середні багаторічні дані були в межах 60–101 мм.

Для проса умови були менш критичні, але цей рік поступався за урожайністю всім трьом рокам внаслідок того, що на період викидання волотей був несприятливий температурний і водний режим, а саме від цього етапу залежить в подальшому маса насіння і відповідно продуктивність рослин.

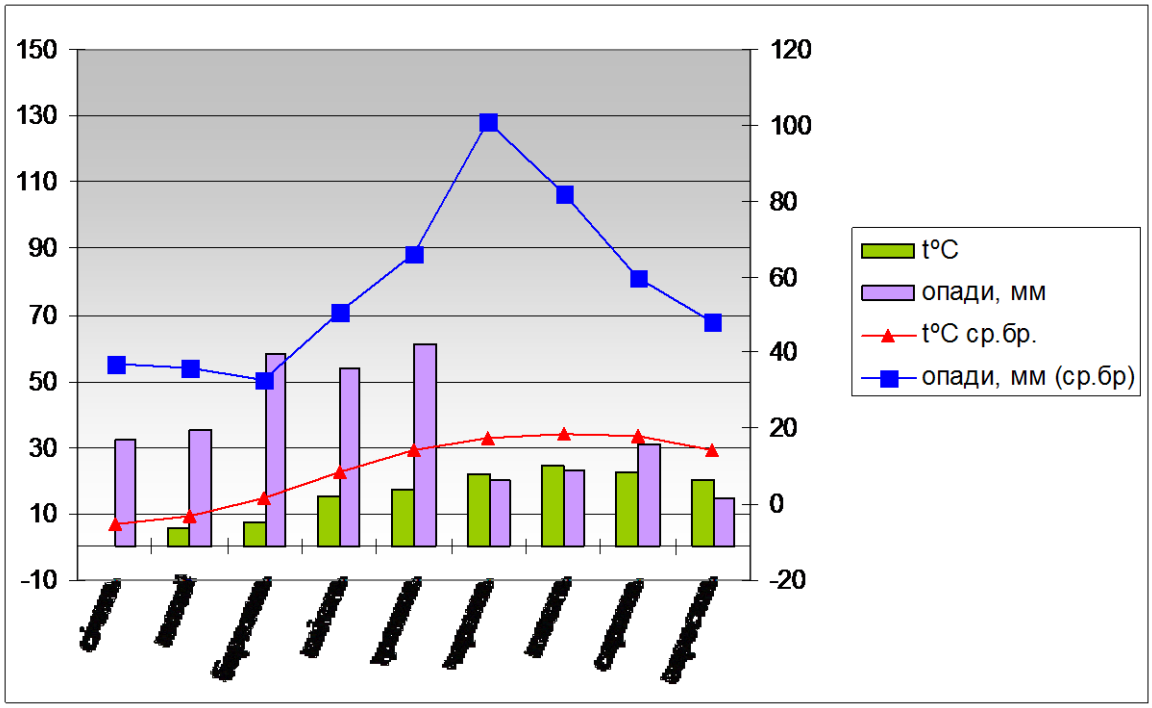


Рис. 2.4. **Погодні умови 2016 року**
(за даними Чернівецької обласної метеорологічної станції)

На рисунку 2.4. погодні умови 2016 року, які були дещо більш сприятливими, ніж умови 2015 року. У травні місяці під час сівби було достатньо вологи і тепла погода (в середньому за місяць 17,4^{0}С), показник перевищував середні багаторічні дані на 2,9^{0}С, але для теплолюбних культур, таких як гречка і просо, це позитивний момент.

Сходи отримано дружні, проте на кінець вегетації умови були не надто сприятливі, насамперед через брак вологи (кількість опадів з червня по липень – 20,2–31,3 мм, та високі температури під час цвітіння рослин). Рослини формували нові квіти, але запилення відбувалось погано, оскільки рослини гречки погано переносять температури вище 26^{0}С.

Просо хоч і належить до посухостійких рослин, але воно дуже добре реагує на додаткове зволоження. Рівень його врожаю великою мірою залежить від вологозабезпеченості.

Проведення досліджень в роки з різними погодними умовами дали змогу дати більш об’єктивну оцінку тих технологічних заходів, які вивчалися в дослідах, зокрема: способу сівби, та застосування біологічних препаратів.

За комплексом гідротермічних умов, роки в які виконувались дослідження в цілому були досить сприятливими для росту, розвитку рослин і формування урожайності гречки і проса, про що свідчить кінцевий результат – рівень рентабельності, який на кращих варіантах досліджень був високим.

2.3. Схеми дослідів, матеріал, методика та агротехніка в дослідах

Досягнення поставленої мети досліджень і вирішення завдань здійснювались шляхом виконання багатоваріантних польових і лабораторних дослідів, які супроводжувались спостереженнями, обліками та аналізами у відповідності до загальноприйнятих методик і техніки закладання польових дослідів на стаціонарних ділянках.

Досліди закладались у І декаді травня місяця. Вони виконувались із двома культурами: гречка і просо. Вивчення окремих елементів технології вирощування гречки і проса проводилось на сортах:

Гречка сорт Син 3/02 (Син 3/02) виведений ННЦ Інститут землеробства УААН та ТОВ НВМП «Антарія». Сорт середньостиглий, вегетаційний період 82–84 днів. Різновидність алята. Рослини висотою 91–110 см., добре облистяні з 4 вузлами в зоні галуження. Маса 1000 зерен 26–29 г. Вміст білку в ядрі – 15,8–16,1 %, плівчастість – 22 %, вихід крупи – 75–76 %. Стійкий до вилягання, осипання та екологічно пластичний. Хворобами не вражається. Середня урожайність за роки випробування – 18,9–35,8 ц/га.

Гречка сорт Українка створений: методом індивідуального добору шляхом об’єднання 11 компонентів за ознаками озерненості суцвіть та індексу індивідуальної насіннєвої продуктивності із 6 середньорослих популяцій і сорту Лілея. Автори: Тараненко Л.К. та інші. Особливості сорту: середньостиглий, високо врожайний; екологічно пластичний з вегетаційним періодом 75–85 днів; стійкий до вилягання, з високим фотосинтетичним потенціалом; сорт віднесено до цінних за якістю зерна сортів (плівчастість 21–22 %, вирівняність зерна 87,3–94,5 %, вихід крупи 75,0–77,5 %). Потенційна урожайність: 20,1–36,0 ц/га у виробничих умовах.

Просо сорт Омріяне. Оригінатор – Інститут землеробства УААН. Господарсько цінні ознаки Різновидність – ауреум. Висота рослин 95–115 см. Середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 90–98 днів. Стійкий до вилягання, осипання, посухи, хвороб. Середня врожайність 30–32 ц/га. Вміст білку 12,2–13,0 %. Напрям використання – зерно-круп'яний та кормовий. Якість – цінний, зерно велике, кремового кольору, вимолочуваність висока. Стійкий до ураження сажкою, вихід крупи при обрушенні зерна 78–81 %, колір каші жовтий.

Просо сорт Київське 87. Оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства НААН». Сорт проса створений методом індивідуального добору на фоні штучного зараження різними расами сажки з гібридів від схрещування

кращих сортів та власного селекційного матеріалу. Різновидність – flavum, зернівка жовта, середньої величини (маса 1000 зерен – 7,5–8,0 г), плівчастість – біля 17 %, вихід крупи – 78–80 %, вміст білка в зерні – до 14 %. Сорт середньостиглий, достигає за 73–93 днів. Високоврожайний – 4,8–5,0 т/га. Стійкий до вилягання та генетично імунний до 9 найрозповсюдженіших рас сажки, а також стійкий до ураження ядер меланозом [81].

Розміщення варіантів в досліді – послідовне. Облікова площа ділянки – 50 м^2.

Планом наукових досліджень передбачено виконання двох дослідів.

Дослід 1. «Оцінка продуктивності гречки і проса в одновидових та сумісних посівах». Фактор А – способи сівби: одновидовий посів: просо (суцільний рядковий спосіб сівби (15 см)), гречка (широкорядний спосіб сівби (45 см)), сумісний посів: гречка (широкорядний спосіб (45 см))+просо суцільний рядковий спосіб сівби (15 см)); фактор В – сорти: Син 3/02+Київське 87, Українка+ Київське 87, Син 3/02+Омріяне , Українка+Омріяне. Норма висіву гречки – 2 млн.сх. н./га, проса – 3 млн.сх.н./га, а у двовидових посівахнорма висіву проса – на 25 % менша.

Схема досліду (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Схема досліду 1

Фактор А – способи сівби	Фактор В – сорти		Шифр варіанту
Одновидовий, A_1	гречка	Синтетик 3/02, A_1, B_1	A_1B_1
		Українка, A_1, B_2	A_1B_2
	просо	Київське 87, A_1, B_3	A_1B_3
		Омріяне, A_1, B_4	A_1B_4
Сумісний, A_2	гречка+просо	Синтетик 3/02+Омріяне, A_2, B_1, B_4	$A_2B_1C_1$
		Синтетик 3/02+Київське 87, A_2, B_1, B_3	$A_2B_1B_3$
		Українка+Омріяне, A_2, B_2, B_4	$A_2B_2B_4$
		Українка+Київське 87, A_2, B_2, B_3	$A_2B_2B_3$

Дослід 2. «Продуктивність круп'яних культур залежно від застосування біологічних препаратів». Фактор А – біологічний препарат: Клепс – мікробіологічний препарат (10 г/т); Вермистим К – рідке біодобриво (8 л/т); Агат 25 К – біофунгіцид з рістрегулюючими властивостями (40 г/т). Фактор В – сорт (гречки: Синтетик 3/02; Українка; проса: Омріяне, Київське 87). Схема досліду 2 (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Схема досліду 2

Фактор А – біологічний препарат	Фактор В – сорт (гречки і проса)	Шифр варіанту
Без препарату (вода) – контроль, A_1	гречка сорт Синтетик 3/02, B_1	A_1B_1
	гречка сорт Українка, B_2	A_1B_2
	просо сорт Омріяне, B_3	A_1B_3
	просо сорт Київське 87, B_4	A_1B_4
Вермистим К, A_2	гречка сорт Синтетик 3/02, B_1	A_2B_1
	гречка сорт Українка, B_2	A_2B_2
	просо сорт Омріяне, B_3	A_2B_3
	просо сорт Київське 87, B_4	A_2B_4
Клепс, A_3	гречка сорт Синтетик 3/02, B_1	A_3B_1
	гречка сорт Українка, B_2	A_3B_2
	просо сорт Омріяне, B_3	A_3B_3
	просо сорт Київське 87, B_4	A_3B_4
Агат 25 К, A_4	гречка сорту Синтетик 3/02, B_1	A_4B_1
	гречка сорт Українка, B_2	A_4B_2
	просо сорт Омріяне, B_3	A_4B_3
	просо сорт Київське 87, B_4	A_4B_4

Характеристика препаратів

Вермистим К – містить усі компоненти Вермикомпосту в розчиненому і

активному стані: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони та інші ріст регулюючі речовини, мікро- і макроелементи (ПП «Біоконверсія».

Клепс – комплексний мікробіологічний препарат, до складу якої входять азотфіксуючі бактерії, що постачають рослину біологічним азотом, біостимуляторами, посилюють імунітет рослин і попереджуєть захворювання (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

Агат 25 К – біофунгіцид з ріст регулюючими властивостями, препарат біологічного походження, призначений для захисту від хвороб, підвищення імунітету. Препарат створений на основі бактерій Pseudomonas aureofaciens та продуктів їх життєдіяльності. До складу препарату входять макро- та мікроелементи, природні флавоноїдні речовини та ін. (Заявник – ТОВ «Біозахист», м. Луцьк, Україна).

Сівбу гречки і проса проводили зерно-трав'яною сівалкою СЗТ – 3,6.

Збирали поділяночним методом за допомогою зернозбирального комбайна Sampo-130. Насіннєву масу очищали від домішок у день збирання, Після попереднього очищення насіння висушували до вологості 14 %,

За період проведення дослідів виконували наступні обліки, аналізи і спостереження:

1. Облік лабораторної схожості насіння визначали в термостатах перед сівбою. Облік польової схожості проводили на закріплених ділянках за методикою, яка викладена В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко [82]. Польову схожість визначали шляхом підрахунку рослин на всіх варіантах і обраховували за формулою (2.1):

$$Пс = \frac{Гх100}{Нв}, \qquad (2.1)$$

де *Пс* – польова схожість, %;

Г – фактична густота стояння рослин, тис. шт./га;

Нв – норма висіву насіння, тис. шт./га.

Густота стояння рослин визначалась двічі: після повних сходів та перед

збиранням рослин (виживання рослин). З цією метою по діагоналі ділянок з двох несуміжних повторів закріплялись 5–7 постійних площадок розміром – 0,25 м.

2. Фенологічні спостереження здійснювали у основні фази росту й розвитку рослин згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [83]. Відмічали основні фази росту й розвитку рослин. Початок фази фіксували, коли вона наступала в 10 % рослин і повну – у 75 % рослин.

3. Площу листкового апарату рослин визначали за методикою, викладеною в працях Єщенко В.О., Копитко П.Г та ін. [84];

Показники фотосинтетичної діяльності рослин в посівах визначалися за методикою Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. [82].

Таким чином, площу листкової поверхні гречки визначали методом висічок з подальшим розрахунком за формулою (2.2):

$$П = \frac{МП_1К}{M_1}, \qquad (2.2)$$

де M – маса листків в пробі, г;

$П_1$ – площа однієї висічки, см^2;

$К$ – кількість висічок;

M_1 – маса висічок, г.

Площу листкового апарату проса обліковували шляхом визначення площі окремого листка за допомогою його довжини, ширини і перевідного коефіцієнта, який для листків лінійно-ланцетної форми становить 0,67. При цьому площу розраховували за формулою (2.3):

$$П=ДШК, \qquad (2.3)$$

де $П$ – площа листка, см^2

$К$ – перевідний коефіцієнт

$Д$ – довжина листка, см

$Ш$ – ширина листка, см.

4. Фотосинтетичний потенціал посіву (ФАР) – сумарна листкова

поверхня, яка брала участь у фотосинтезі від початку вегетації до закінчення фотосинтезу. Для визначення ФПП обчислювали спершу середню площу листкової поверхні міжфазних періодів вегетації. Сума цих показників робочої поверхні листків по міжфазних періодах становить загальну площу листкової поверхні, яка брала участь у фотосинтезі за весь період вегетації культури – сумарний фотосинтетичний потенціал посіву (СФПП).

5. Аналіз структури рослин проводили за пробними снопами з 25 рослин, які відбирали перед збиранням з двох несуміжних повторень у двох місцях ділянки, за такими ознаками: для гречки – висота рослини, кількість гілок 1-го порядку, кількість листків, кількість суцвіть, кількість насінин, вага насіння з рослини; для проса – висота рослини, кількість стебел, кількість листків, довжина волоті, масавага насіння з рослини [85].

6. Облік урожаю проводили методом суцільного поділяночного обмолоту комбайном «Sampo-130». Врожайність приводили до 100 %-вої чистоти та 14 %-вої вологості за методикою, яка викладена В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко [82], математичну обробку даних проводили за методиками Доспехова Б.А [86, 87].

7. Визначення маси 1000 зерен проводили за існуючими методиками Держстандарту ДСТУ 3484-96 (ГОСТ 170-81-97) з кожного варіанту досліду наступним чином:

Від взятого зразка відраховували вісім повторів по 100 насінин (без вибирання), які зважували. Дані обчислювали з використанням формул 2.4-2.7:

- варіансу *(V)*: $$V = \frac{n\sum x^2 - \sum x^{\ 2}}{n\ n-1}, \qquad (2.4)$$

де x – маса 100 насінин кожного повтору, г,

n – кількість повторів,

V – сума;

- стандартний відхил (δ), як корінь квадратний з варіанти, тобто:

$$\delta = \sqrt{V}\ , \qquad (2.5)$$

- середньоарифметичну масу ($\bar{x}$) 100 насінин за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \qquad (2.6)$$

- коефіцієнт варіації *(k)* за формулою:

$$k = \frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100_{\text{т}}, \qquad (2.7)$$

Якщо коефіцієнт варіації *(k)* не перевищує 4,0, аналізування вважають достовірним. Масу 1000 зерен обчислюють множенням на 10 середньоарифметичної маси ($\bar{x}$) 100 шт.

8. Економічну ефективність елементів технології вирощування культур визначали після проведення виробничих дослідів і складання технологічних карт та за цінами 2016 року [88–90].

9. Біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування встановлювали за методикою і довідковими даними, які визначені О.К. Медведовським, П.І. Іваненком, А.В. Черенковим, В.С. Рибкою та ін. [91–93].

10. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів на комп’ютері з використанням спеціальних пакетів програм (Excel 2003, Statistica 6.0) із використанням методичних матеріалів Е.Р. Ермантраута, О.І. Присяжнюка, І.Л. Шевченка, В.О. Ушкаренка, О.В. Марченка, В.М. Шмідта та ін. [94–98].

11. Характеристику погодних умов за 2013–2016 роки здійснювали за даними Чернівецької обласної метеорологічної станції.

12. Характеристику ґрунтових умов та їх аналіз зроблено у Хмельницькій філії державної установи інституту охорони ґрунтів України.

Висновки до розділу 2:

- За комплексом гідротермічних умов, роки в які виконувались

дослідження (2013–2016 рр.) характеризувались деякими відхиленнями від середніх багаторічних даних, але вони в цілому були досить сприятливими для росту, розвитку рослин і формування високої урожайності зерна гречки і проса.

Література до розділу 2:

77. Природа Чернівецької області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів: Видавниче об'єднання «Вища школа», 1978. – 160 с.

78. Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 343 с.

79. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / Першин П.Н., Алымов А.Н, Паламарчук М.М. и др. – М.: Главное управление геодезии и картографии при Совмине СССР, 1978. – 183 с.

80. Строна И.Г. Методика изучения силы роста семян полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1964. – 24 с.

81. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2012 році [Електронний ресурс] – 2012. – 277 с. – режим доступу: http://sops.gov.ua/uploads/fills/documents/reyestr_sort/R20122.

82. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. Мойсейченко, В. Єщенко. – К.: Вища школа., 1994.– 334 с.: іл.

83. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В.В. Волгодава. – К., 2001, – 69 с.

84. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / Єщенко В.О., Копитко П.Г., Оптишко В.П., Костогриз П.В. [за ред. В.О. Єщенко]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

85. Смиряев А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.Смиряев, М. Гохман. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.

86. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1989. – 335 с.

87. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.:

Колос, 1985. – 351 с.

88. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на обробіток ґрунту / В.С. Пивовар, Є.М. Нуждін, М.Ф. Кисляченко [та ін.] – К.: НДІ Украгропромпродуктивність, 2010. – 584 с.

89. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика: у 2 т. // Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію / за ред. П.Т. Каблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, В.Я. Месель-Веселянка. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2008. – Т.2. – 650 с.

90. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / В.С. Пивовар, Л.В. Кукса, М.Ф. Кисляченко [та ін.] – К.: Украгропромпродуктивність, 2010. – 192 с.

91. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. Медведовський, П. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.

92. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / [А.В. Черенков, В.С. Рибка, А.О. Кулик та ін.] / за ред. А.В. Черенков і В.С. Рибки. – Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2014. – 180 с.

93. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства / Е.И. Базаров, Е.В. Глинка, Л.А. Мамонтова [и др.]; под общей ред. Е.И. Базарова, Е.В. Глинки. – М.: Всесоюзн. акад. с.-х. наук, 1983. – 45 с.

94. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике : Учебное пособие / В.М. Шмидт. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.

95. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв с.-г. культур : навчальний посібник / за ред. академіка УААН В.О. Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 296 с.

96. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika

6.0. Методичні вказівки / Е.Р. Ермантраут, О.І. Присяжнюк, І.Л. Шевченко. – К., 2007. – 56 с.

97. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / [О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко]. – Суми : Університетська книг, 2000. – 203 с.

98. Боровиков В.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М. : Филинъ, 1997. – 608 с.

Р О З Д І Л 3

ФЕНОЛОГІЧНІ ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН ГРЕЧКИ І ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

3.1. Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів гречки і проса залежно від способу сівби

Під поняттям «вегетація» розуміють як період активної життєдіяльності рослини. Вегетація характеризується фотосинтезом, або іншими словами – інтенсивним автотрофним живленням. Фотосинтез переважно відбувається в зеленому листку, а в інших зелених органах рослини – значно менше.

У літературних джерелах та сільськогосподарській практиці використовується два поняття – «вегетаційний період» і «період вегетації».

Ці два поняття необхідно розмежовувати, особливо при вивченні технологій вирощування різних сільськогосподарських культур.

Вегетаційний період – це час, впродовж якого рослина вегетує: у однорічних видів він триває від накльовування насіння і до його збиральної стиглості, а у багаторічних видів – від пробудження їх навесні до переходу рослини у стан спокою.

Період вегетації – це період року, в який можливі ріст і розвиток (або вегетація) певних видів рослин в конкретних грунтово-кліматичних умовах.

З біологічної точки зору вегетація гречки чи проса розпочинається з появи перших справжніх листків. З господарського погляду вегетація рослини триває «від насіння до насіння», тобто з моменту проростання насіння і до формування насіння новоутвореної рослини.

Під час вегетації продовжується реалізація генетичної програми рослини, змінюються її внутрішній стан, а також зовнішній вигляд, у рослини формуються нові органи, змінюються розміри цих органів,

вологість, колір, консистенція та ін. Ці зміни у рослині зазначаються як фази росту та розвитку, або фенологічні фази. Отже, фенофази – це періоди в житті рослини, що фіксуються під час з'явлення певних нових органів, або зміни їхнього зовнішнього вигляду, консистенції тощо [99].

Ріст рослин та їх розвиток пов'язані між собою та взаємозалежні, вони є сторонами одного і того ж рослинного організму, але ріст і розвиток це різні процеси і їх слід розрізняти. Ріст – це збільшення розмірів і маси рослини, що пов'язане з новоутворенням елементів структури ролслинного організму. Ріст рослин включає ріст клітин, тканин і органів.

Розвиток – це якісні зміни рослинного організму, його структури, функцій і його окремих частин: клітин, органів, тканин, що виникають у процесі онтогенезу.

Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських культур є генетично обумовленою ознакою. В однорічних культур норма реакції а зміну факторів оточуючого середовища за цією ознакою складає 5–10 % [100].

Для сортів однієї культури вона може бути різною, що пов'язано із впливом ряду факторів: екотип сорту, група стиглості, тип росту (завершений або незавершений), потенціал модифікаційної мінливості та інші [101].

Тривалість вегетаційного періоду рослин, а також окремих етапів органогенезу сільськогосподарських культур – важливі чинники, що обумовлюють повноту реалізації потенціалу продуктивності конкретного сорту чи гібриду. Подовження чи скорочення цих періодів, відповідно, збільшує або зменшує термін використання рослинами фотосинтетично активної радіації, доступних елементів живлення, вологи. Тому, тривалість вегетації культури прямо та опосередковано впливає на формування продуктивності рослин в посіві. За зміною у тривалості періодів росту та розвитку рослин можна говорити про їх забезпеченість основними життєво важливими факторами.

Усю сукупність процесів життєдіяльності рослини у взаємодії із

факторами оточуючого середовища висвітлюють ріст і розвиток разом. Ми можемо погіршити чи покращити умови життя рослини шляхом застосування тих чи інших технологічних заходів. Тому, вивчення впливу комплексу факторів на ріст та розвиток сільськогосподарських культур становить практичний інтерес та теоретичну цінність при вирощуванні будь-якої культури.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів круп'яних культур залежно від способів сівби, діб (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	Сходи-бутонізація / Сходи-кущіння	Бутонізація-цвітіння / Кущіння-викидання волоті	Цвітіння-побуріння плодів / Викидання волоті-дозрівання	Побуріння плодів-дозрівання / –	Вегетаційного періоду гречки / Вегетаційного періоду проса
Одновидові посіви: гречка сорт Син 3/02	16	16	14	36	82
гречка сорт Українка	18	16	13	33	80
просо сорт Омріяне	15	30	47	-	90
просо сорт Київське 87	13	28	50	-	91
Сумісні посіви: Син 3/02+ Омріяне	16 / 15	16 / 27	18 / 49	39 / -	91 / 91
Українка+ Омріяне	18 / 15	16 / 27	18 / 50	37 / -	89 / 92
Син 3/02+ Київське 87	16 / 13	16 / 26	18 / 52	39 / -	91 / 91
Українка+ Київське 87	18 / 13	16 / 26	18 / 52	37 / -	89 / 91

Примітка: чисельник – міжфазні та вегетаційний період гречки
знаменник – міжфазні та вегетаційний період проса

Швидкість проростання насіння залежить від температурного режиму

ґрунту і наявності вологи. Сівбу дослідів проводили у першій декаді травня місяця, враховуючи, що гречка і просо є теплолюбними культурами. Тривалість міжфазних і вегетаційного періодів залежала від досліджуваних чинників, зокрема способів сівби та сортів досліджуваних культур.

З таблиці 3.1. видно, що в одновидових посівах гречки період сходи-бутонізація в середньому за чотири роки досліджень у сортів різнився на 2 доби, тобто у сорту Українка був більш тривалим.

Період бутонізація-цвітіння становив в обох сортів по 16 діб, а періоди цвітіння-побуріння, побуріння плодів-дозрівання у сорту Син 3/02 тривали відповідно: 14 і 36 добу, а у сорту Українка відповідно: 13 та 33 доби.

Таким чином, більш тривалим був період побуріння-дозрівання і загалом вегетаційний період у гречки сорту Син 3/02 за рахунок того, що рослини сформувались більш продуктивні: на них була більша кількість плодів порівняно із сортом гречки Українка.

В одновидових посівах проса початкові періоди росту і розвитку рослин були дещо більш тривалими у сорту Омріяне, а період викидання волоті-дозрівання – у сорт у Київське 87 (різниця становила 3 доби). В результаті тривалість вегетаційного періоду проса сорту Омріяне складала 90 діб, а сорту Київське 87 – 91 добу.

У сумісних посівах гречки і проса спостерігались помітні зміни у тривалості проходження міжфазних періодів рослин. Так, початкові періоди гречки були ідентичні за тривалістю з одновидовими посівами, а у проса період кущення-викидання волоті пришвидшився. Тоді як, у генеративний період розвитку рослин круп’яних культур був більш тривалим. Густота стеблостою у сумісних посівах спричинила розтягнутість фаз цвітіння, побуріння та дозрівання плодів гречки. Проте, у варіантах: Син 3/02+Омріяне та Син 3/02+Київське 87 склались ідеальні умови для одночасного збирання урожаю однофазним способом, так як тривалість вегетаційного періоду обох культур на цих варіантах була однакова – 91 доба.

3.2. Залежність тривалості вегетаційного та міжфазних періодів гречки і проса від застосування біологічних препаратів

Сортові відмінності за енергією проростання та схожістю насіння у гречки не виявленні. У всіх сортів сходи звичайно з'являються одночасно. Разом з тим, тривалість проростання в значній мірі варіює під впливом посівних якостей насіння, теплового режиму, зволоження ґрунту [97–104].

У наших дослідах період сходи-бутонізація рослин гречки різнилися за тривалістю залежно від сортових особливостей та біологічних препаратів. У сорту Син 3/02 на контролі цей період тривав 16 діб, а при застосуванні препаратів – 15 діб, у сорту Українка продовжуваність цього періоду становила 17–18 діб (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів гречки залежно від застосування біологічних препаратів, діб (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Сорт	Сходи-бутоні-зація	Бутоніза ція-цвітіння	Цвітін-ня-побурін ня плодів	Побурін ня плодів-дозріван ня	Вегета-ційного періоду
Без препарату (контроль)	Син 3/02	16	16	14	36	82
	Українка	18	16	13	33	80
Вермис-тим К	Син 3/02	15	15	16	38	84
	Українка	17	16	14	35	82
Клепс	Син 3/02	15	15	16	38	84
	Українка	18	16	14	35	83
Агат 25 К	Син 3/02	15	15	17	38	85
	Українка	17	16	15	36	84
V, %		7,95	3,31	9,12	5,0	

Фаза цвітіння фіксується з появою розкритих квіток у 10–15 % рослин (початок цвітіння). З появою квіток у 75 % рослин відмічають фазу повного

цвітіння. Зазвичай після утворення перших квіток на рослинах на 2–3 добу відмічається повне цвітіння [105].

Період від бутонізації до цвітіння рослин тривав так само як і період сходи–бутонізація, в межах 15–16 діб.

Гречка – ентомофільна перехреснозапильна рослина, що має відкриту квітку із сильним ароматом і легкодоступним нектаром, своїм ароматом рослина приваблює 40 різних видів комах, в основному запилювачами є бджоли. На кожній рослині гречки утворюється велика кількість (до 2000) квітів, а період цвітіння рослини може сягати ло одного місяця [106].

Період цвітіння-побуріння плодів гречки у наших дослідженнях тривав на 1–2 доби довше із застосуванням біопрепаратів, це пов’язано з тим, що на рослинах сформувалась дещо більша кількість суцвіть, і відповідно – плодів.

Фазу побуріння плодів відмічають під час утворення перших зрілих плодів. Господарська (збиральна) стиглість відмічається при побурінні більшої частини (приблизно 75–80 %) плодів. Про завершення процесу формування врожаю найбільш наочно свідчить відсутність плодів, які розвиваються. Ядро в таких плодів розміром біля ½ діаметру дорослого плоду.

Дозрівання зерна гречки характеризується пожовтінням і опаданням нижніх листків на рослині та ін. Ці ознаки слід обов’язково враховувати, так як плодоутворення зазвичай продовжується на фоні значної кількості достиглих плодів.

Період побуріння плодів–дозрівання гречки досліджуваних сортів на варіантах, де застосовувались біопрепарати, був на 2–3 доби тривалішим, що пов’язане з індивідуальною продуктивністю рослин.

Облік всіх фаз росту дозволяє визначити у досліджуваних сортів тривалість вегетаційного періоду [107].

Найбільш тривалим – 85 діб вегетаційний період був у сорту гречки Син 3/02 на варіанті із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К, що пов’язано із формуванням більшої кількості плодів на рослині.

Мінливість варіаційного ряду становила 3,31–9,12 %, з найбільшою стабільністю у міжфазний період «бутонізація-цвітіення рослин».

Для гречки дуже важлива сума активних температур. Вона знаходиться в межах 1300–1550°С за вегетаційний період [108]. Тривалість кожної фази рості і розвитку рослин залежить переважно від температурного режиму.

Повнота сходів проса значною мірою залежить від умов вирощування. Під час проростання насінини первинний корінець росте із швидкістю 2,2–2,5 см за добу і до появи сходів проникає на глибину 16–18 см. На ньому утворюються густі кореневі волоски, що забезпечують водопостачання та поживність [109].

У фазі кущіння рослин проса формується зачаток стебла та інтенсивно росте коренева система. Дуже важливу регулюючу роль у фізіолого-біохімічних механізмах взаємодії ростових процесів у надземних органах і кореневій системі проса відіграють гормони, а також їх інгібітори, які синтезуються в меристемах корінця і точках росту стебел. У цій фазі росту рослин наростає вегетативна маса і закладаються гілочки волотей першого порядку [110].

Відомо, що імунітет рослин – це виражена стійкість до хвороб, яка обумовлена неспроможністю заразити рослину або неможливістю патогену розвиватися в тканинах рослин. Роботу природних регуляторів імунітету можливо значно підсилити, впливаючи на рослину різними речовинами біогенного походження. Під дією спеціальних бактеріальних речовин препарату Агат 25 К в рослині відбувається перебудова на біохімічному рівні, що приводить до тривалої та максимальної активації систем імунітету. Системний імунітет після обробки препаратом продовжується 4–6 тижднів. Крім цього, до складу препарату входить цілий комплекс біологічно активних речовин, що впливають на процеси обміну речовин рослинного організму. В наслідок такої дії препарату міжфазні періоди: сходи-кущіння, кущіння-викидання волоті, викидання волоті-дозрівання пришвидшились на 1–2 доби, відповідно і скоротився вегетаційний період в цілому, який тривав

у сорту Омріяне – 91, а Київське 87 – 90 діб (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів проса залежно від застосування біологічних препаратів, діб (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Сорт	Сходи-кущіння	Кущіння-викидання волоті	Викидання волоті-дозрівання	Вегета-ційного періоду
Без препарату (контроль)	Омріяне	15	30	47	92
	Київське 87	13	28	50	91
Вермис-тим К	Омріяне	14	30	48	92
	Київське 87	13	28	51	92
Клепс	Омріяне	14	30	48	92
	Київське 87	13	28	51	92
Агат 25 К	Омріяне	13	29	49	91
	Київське 87	12	27	52	91
V, %		6,85	4,05	3,58	

На варіантах із застосуванням препаратів Вермистим К та Клепс у початкові періоду розвитку рослин проса відмінності з контролем не було, проте період викидання волоті-дозрівання тривав на добу більше. Міжфазний період викидання волоті-дозрівання із застосуванням препаратів Вермистим К і Клепс був аналогічним і тривав у сорту проса Омріяне 48, і сорту проса Київське 87 – 51 добу, що на добу більше порівняно із контролем. Поясненням цьому є більша озерненість волотей, більша кількість волотей в середньому з рослини (підтверджено біометричним аналізом), що подовжило період дозрівання.

Вегетаційний період на варіанті з препаратом Агат 25 К тривав 91 добу.

Порівняння показників варіювання тривалості міжфазних періодів проса залежно від застосування біопрепаратів свідчить про його зменшення порівняно з гречкою.

3.3. Густота стояння рослин гречки та проса у чистих і сумісних посівах та при застосуванні біопрепаратів

Густота стояння рослин – це один із тих важливих аспектів, які визначають успіх всіх інших факторів регуляції ростом та розвитком рослин, і як наслідок – продуктивністю рослин.

В наших дослідженнях густота визначалась двічі: після появи повних сходів і перед збиранням урожаю. Для проростання насіння гречка поглинає 45–60 %, а просо – 25–30 % вологи від власної ваги. У роки проведення досліджень запаси вологи в грунті були достатніми для забезпечення гарних стартових умов круп'яних культур.

В середньому за роки проведення досліджень схожість гречки була досить високою – в межах 89–93 %, проса, значно меншою – 75–79 % (табл.3.4).

Таблиця 3.4

Схожість круп'яних культур в одновидових і сумісних посівах, % (середнє за 2013-2016 рр.)

Одновидові посіви (А)				
Контроль	Сорти гречки (В)		Сорти проса (В)	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	92	90	76	78
Сумісні посіви (А)				
Варіанти	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречка	93	89	92	89
Просо	75	76	79	78
$НІР_{05}$ для гречки: А – 1,0; В – 1,8; $НІР_{05}$ для проса: А – 1,0; В – 1,5				

Різниця за цим показником між варіантами одновидових і сумісних посівів була у межах похибки, проте серед досліджуваних сортів гречки більшою схожістю характеризувався сорт Син 3/02, а вища схожість проса відмічена у сорту Омріяне.

Важливим показником, який визначає густоту стояння рослин на кінець вегетації є відсоток їх виживання, так як впродовж вегетаційного періоду деяка кількість рослин пошкоджується і гине внаслідок впливу екологічних факторів. Зазвичай найбільша кількість культурних видів рослин, зокрема гречки і проса, гине у початкові періоди росту – від сходів до гілкування стебла у гречки і від сходів до стеблування у проса.

Якщо за показниками схожості різниці між одновидовими і сумісними посівами не було, то виживання рослин як гречки, так і проса було вищим у симбіозі цих культур. Мікроклімат, що сформувався у сумісних посівах був більш сприятливим порівняно з чистими посівами, рослини менше уражувались шкідниками, хворобами і пригнічувались бур'янами. Максимальне виживання гречки 98 % і проса 97 % відмічено у сумісних посівах на варіанті Син 3/02+Омріяне (рис.3.1, 3.2).

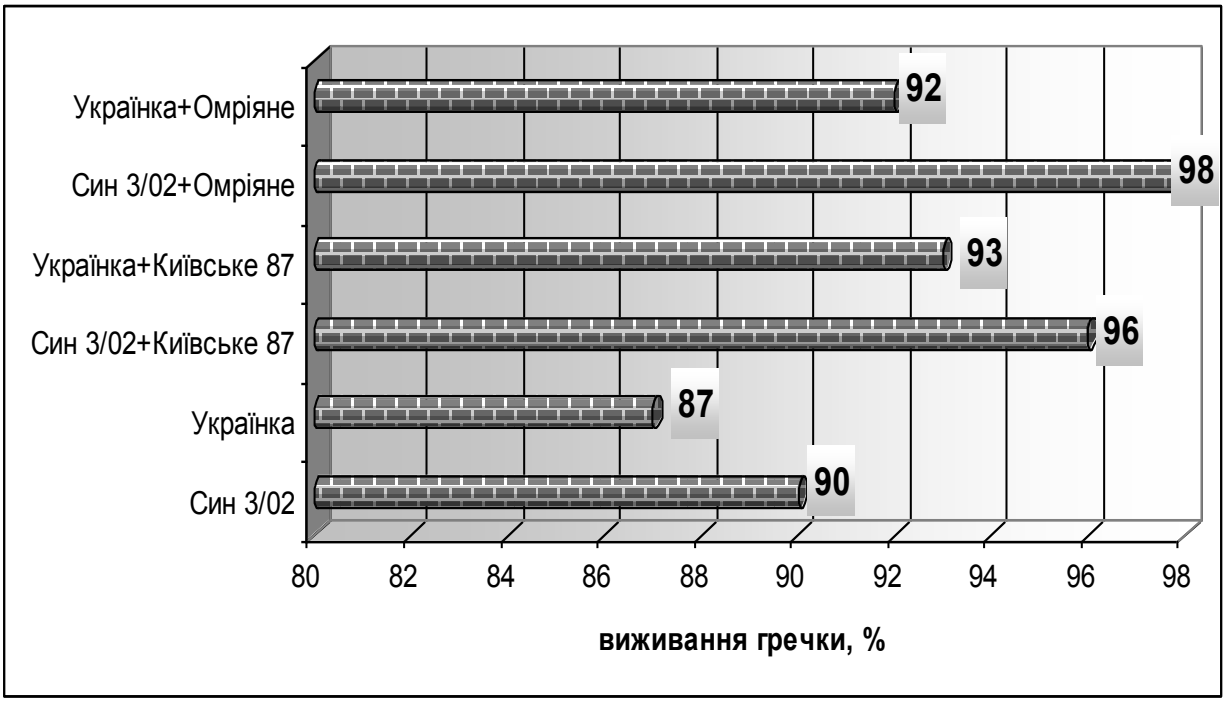


Рис.3.1. Виживання рослин гречки у чистих та сумісних посівах, %
(середнє за 2013–2016 рр.)

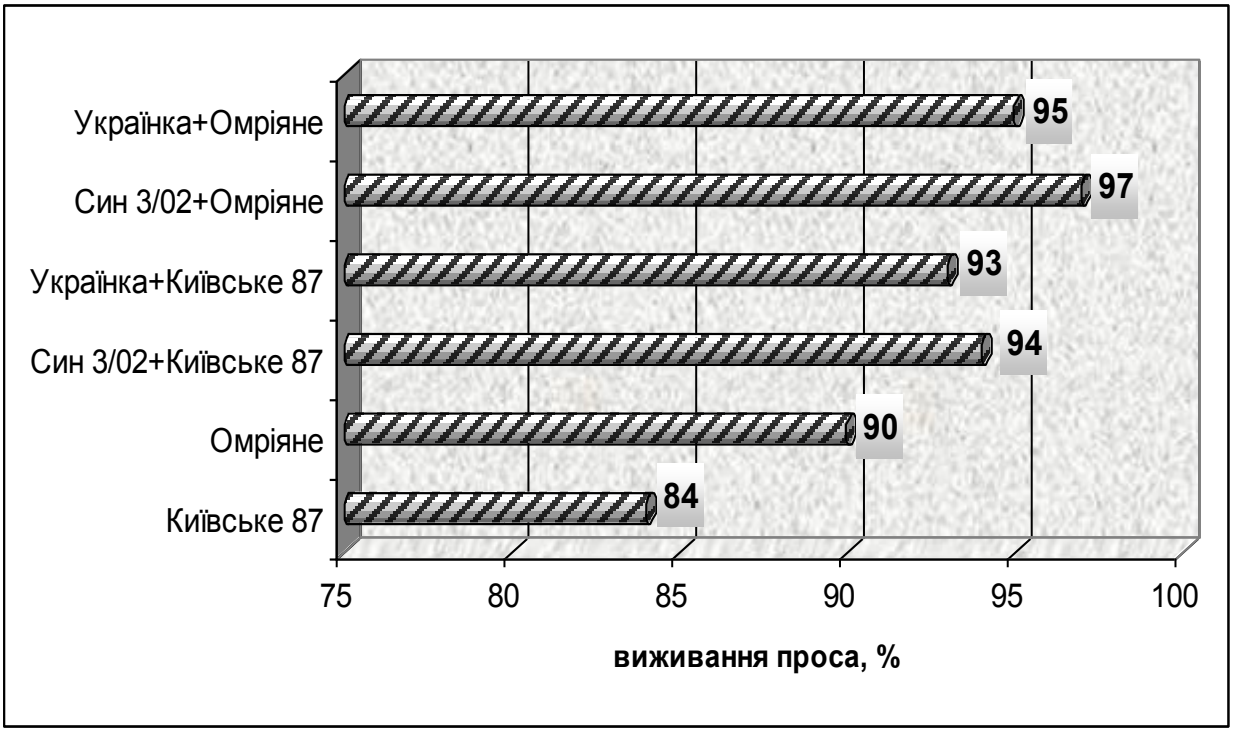


Рис.3.2. Виживання рослин проса у чистих та сумісних посівах, %
(середнє за 2013–2016 рр.)

Таким чином, при сумісному вирощуванні гречки і проса виживання рослин на кінець вегетації обох культур підвищувалося.

В досліді 2 вивчався вплив біопрепаратів на схожість та виживання рослин гречки і проса. Таким чином, схожість гречки без застосування препаратів була досить високою і становила у сорту Син 3/02 91 %, а у сорту Українка – 88 % (табл.3.5). Схожість проса була значно нижчою, і складала відповідно: у сорту Київське 77 – 76, а у сорту Омріяне – 78 %. Біологічно активні препарати стимулювали проростання насіння і дещо підвищували схожість досліджуваних культур, а саме на 1–4 %, кращий ефект для обох культур забезпечив біофунгіцид Агат 25 К.

Виживання рослин на кінець вегетації було досить високим, гречки в межах 86–92 %, проса – від 85 до 92 %. Можна припустити, що такі показники значною мірою забезпечили біологічно активні препарати, які сприяли підвищенню стійкості рослин до хвороб і несприятливих факторів навколишнього середовища. Саме такі прояснення відзначають інші

науковці, що вивчали дії вказаних препаратів на ріст, розвиток та продуктивність різних сільськогосподарських культур. Максимальне виживання рослин гречки 92 % відмічено у сорту Син 3/02 на варіанті із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К, та 90 % у сорту проса Омріяне на цьому ж варіанті.

Таблиця 3.5

Схожість та виживання круп'яних культур залежно від застосування біопрепаратів, % (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	гречка				просо			
	Син 3/02		Українка		Київське 87		Омріяне	
	схо-жість	вижи-вання	схо-жість	вижи-вання	схо-жість	вижи-вання	схо-жість	вижи-вання
Без препарату (контроль)	91	88	89	86	76	85	78	87
Вермис-тим К	92	89	91	88	78	86	79	89
Клепс	92	90	91	87	78	87	81	90
Агат 25 К	94	92	92	89	79	87	82	90
V, %	1,36	1,9	1,38	1,47	1,43	1,11	2,0	1,58

Варіаційний аналіз показав, що мінливість за показниками схожості і виживання рослин гречки і проса по варінтах була не велика (V =1,36–2 %).

Висновки до розділу 3:

- При вирощуванні гречки і проса у сумісних посівах спостерігались помітні зміни у тривалості проходження міжфазних періодів росту і розвитку рослин. Початкові періоди гречки були аналогічні за тривалістю з одновидовими посівами, а у проса період кущення-викидання волоті пришвидшився. Генеративний період розвитку рослин круп'яних культур був

більш тривалим.

- Із застосуванням біологічних препаратів міжфазні періоди росту і розвитку рослин гречки були помітно тривалішими наприкінці вегетації, тобто у періоди цвітіння-побуріння плодів та побуріння плодів-дозрівання, що пов’язане з індивідуальною продуктивністю рослин.

- При вирощуванні проса із застосуванням біологічних препаратів спостерігалась тенденція до скорочення періодів у вегетативний період росту та продовжуваність міжфазних періодів у генеративний період розвитку рослин.

- Схожість гречки коливалась в межах 90–93 %, проса – 75–79 %. Різниці за показниками схожості між одновидовими і сумісними посівами не було.

- Виживання рослин як гречки, так і проса було вищим у симбіозі цих культур. Мікроклімат, що сформувався у сумісних посівах був більш сприятливим порівняно з чистими посівами, рослини менше уражувались шкідниками, хворобами і пригнічувались бур’янами. Максимальне виживання гречки 98 % і проса 97 % відмічено у сумісних посівах на варіанті Син 3/02+Омріяне.

- Біологічно активні препарати дещо підвищували схожість досліджуваних культур, а саме на 1–4 %, кращий ефект для обох культур забезпечив біофунгіцид Агат 25 К.

- Виживання рослин на кінець вегетації гречки було в межах 86–92 %, проса – від 85 до 92 %. Максимальне виживання рослин 92 % відмічено у сорту гречки Син 3/02 на варіанті із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К, та 90 % у сорту проса Омріяне на цьому ж варіанті.

Література до розділу 3:

99. Renter Hans D. Phytopharmara und Phytoheapie VIII / D. Hans Renter / Zebererkrahkungen Heilkunst. – 1993. – №9. – P. 37–45.

100. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... д.с.-г.н. /

В.В. Лихочвор; Ін-т земл-ва УААН. – К., 2004. – 42 с.

101. Петриченко В.Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої / В.Ф. Петриченко, А.О. Бабич, С.В. Іванюк // Вісн. аграр. науки . – 2006. – № 2. – С. 19–23.

102. Бекк Э.Г. Урожай и качество зерна гречихи при различных строках посева / Э.Г. Бекк // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур (межв. сб. науч. ст.). Кишинев, 1983. – С. 78–81.

103. Рудий В.В. Строки сівби гречки в умовах прикарпаття / В.В. Рудий // Селекція, насінництво і технологія вирощування польових культур. Чернівці: Буковина, 1996. – С. 135–136.

104. Герасимчук С.В. Почему ранние посевы гречихи более продуктивны? С.В. Герасимчук // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур. Межвуз. зб. науч. тр. – Кишинев: КСХИ, 1991 – С. 99–102.

105. Алексеева Е.С. Гречиха зеленоцветковая – настоящее и будущее / Е.С. Алексеева, В.П. Кушнір // – Кам’янець-Подільський: Медобори (ПП Мошак М.І.), 2003. – 176 с.

106. Кващук О.В. Сучасні інтенсивні технології вирощування круп’яних культур / О.В. Кващук // Навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. – 244с.

107. Алексеева Е.С. Методические указания по возделыванию гречихи в условиях республики Молдова / Е.С. Алексеева, Е.В. Кващук, А.Л. Бурейко // – Сорока, 2000. – 18 с.

108. Біологічне рослинництво / [Зінченко О.І., Алексеєва О.С., Приходько П.М. та ін.] // Навчальний посібник. – К.: Вища шк., 1996. – 239 с.

109. Анохин Н.А., Горина Е.Д. Крупяные культуры. – Киев.: Урожай, 1968. – 131 с.

110. Операционная технология возделывания и уборки крупяных культур / [Исаев А.П. Шашкин Ю.А., Щербина В.И., Стефанский В.В.] // - М.: Россельхозиздат, 1984. – 175 с.

Р О З Д І Л 4

ФОРМУВАННЯ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ І ПРОСА В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

4.1. Площа листкового апарату рослин гречки і проса під дією досліджуваних факторів

Учені всього світу вважають, що найголовнішим життєвим процесом на Землі є фотосинтез, в результаті якого не тільки створюється біомаса рослин, але й підтримується баланс газового складу атмосфери, тобто відбувається відносна динамічна рівновага в тваринному світі та середовищі мікроорганізмів.

Основним фактором, що забезпечує фізичне нагромадження урожаю всіх без винятку сільськогосподарських культур є фотосинтез. Вся складність процесу фотосинтезу обумовлена його організацією субпроцесів асиміляції та дисиміляції органічної речовини із простих мінеральних речовин – води і вуглекислого газу під дією фотосинтетично-активної радіації (ФАР).

Інтенсивність фотосинтезу, в т.ч. і динаміка нагромадження сухої речовини біомаси, змінюються пропорційно до зміни показників надходження ФАР до поверхні землі, концентрації вуглекислого газу та води. В умовах відкритих агроценозів при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, антропогенне регулювання кількості надходження цих факторів є практично неможливим. Єдиним шляхом підвищення продуктивності процесу фотосинтезу є раціональне використання екологічних факторів за рахунок формування певної оптико-біологічної структури посіву, що може забезпечити найбільший коефіцієнт використання фотосинтетично-активної радіації.

Основними чинниками, за допомогою яких створюється оптико-біологічна структура в посівах сільськогосподарських культур, є густота

стояння рослин та ширина міжрядь [111].

На продуктивність фотосинтезу при вирощуванні сільськогосподарських культур впливають різні препарати біологічного походження, оскільки вони дають рослинам можливість більш повно реалізувати свій генетичний потенціал, зокрема формувати більшу площу асиміляційної поверхні, нагромаджувати значну вегетативну масу, дати повноцінне виповнене зерно чи насіння.

Листок на відміну від інших частин рослини, є плагіотропним органом, тобто він має обмежений ріст. Основні функції листка – фотосинтез, транспірація і дихання. Найголовнішою з перерахованих є перша – утворення органічних речовин, тобто фотосинтез, під час проходження якого звільнюється кисень, який необхідний для підтримання та істування всього живого, тобто життя на Землі.

Щоб уявити собі величезну роботу листкового апарату слід відмітити наступне: «Весь рослинний світ земної кулі протягом одного року забирає з атмосфери біля 550 мілліардів тон вуглекислого газу і повертає назад біля 400 міліардів тон кисню». Цю величезну роботу в основному виконує листок [112].

К.А. Тімірязєв [113], надаючи такого важливого значення у створенні органічної речовини листку рослини, писав, що в житті листка відображається уся сутність рослинного життя, що рослина – це є листок. Але, з огляду на сучасні досягнення науки про живлення рослин і синтез органічних речовин, варто відзначити, що основа рослини – це листок і корінь, тому що в них зосереджені дві синтетичні лабораторії, які обумовлюють, а також взаємно доповнюють один одного.

Продуктивність більшості рослин, визначається розмірами і ефективністю роботи фотосинтетичного апарату.

Добре сформований фотосинтетичний апарат, за даними А.О. Ничипоровича [114], є важливим критерієм при оцінці продуктивності сучасних сортів будь-якої сільськогосподарської культури. Він повинен

забезпечувати максимально ефективну роботу за інтенсивністю і якістю під час проходження рослинами фаз росту і розвитку.

У відповідності до робочої гіпотези наших досліджень, фактори, які вивчалися, повинні здійснювати істотний вплив на фотосинтетичну продуктивність посівів круп'яних культур, яка залежала від площі листкового апарату на гектар посівів.

Площа листкової поверхні рослини гречки у перерахунку на одну квітку в 2–3 рази менша, ніж у інших зернових культур, що є однією з причин недорозвинення значної частини плодів [1].

В середньому за роки досліджень встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні гречки відмічено у сорту Син 3/02 на контрольному варіанті (в одновидових посівах), показник становив 39,7 тис. м^2/га, що на 3,6 тис. м^2/га більше, ніж в одновидових посівах гречки сорту Українка (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Площа листкового апарату рослин проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, тис. м^2/га (середнє за 2013-2016 рр.)

Одновидові посіви				
Контроль	Сорти гречки		Сорти проса	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	39,7	36,1	43,5	48,5
Сумісні посіви				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	39,2	36,0	40,4	36,9
Проса	32,6	32,0	35,7	35,9
Разом (гречки+проса)	71,8	68,0	76,1	72,8

В сумісних посівах площа листків гречки обох сортів була меншою, ніж у одновидових посівах, хоч їх кількість з рослини навпаки, дещо переважала, проте листки у двовидових посівах на рослинах формувались дрібніші за розмірами.

Таблиця 4.2

Розходження показників площі листкового апарату рослин гречки в одновидових і сумісних посівах, %

Варіанти порівнянь	2013 рік		2014 рік		2015 рік		2016 рік	
	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$
Одновидовий посів								
Син 3/02 – Українка	3,7	3,11	3,3	3,13	2,9	2,73	3,5	2,78
Сумісний посів								
Син 3/02 + Київське 87 – Українка + Київське 87	3,6	2,67	2,8	2,54	2,8	2,74	3,2	3,14
Син 3/02 + Київське 87 – Синтетик 3/02 + Омріяне	0,9	2,92	0,9	2,65	1,7	3,14	1,2	3,02
Син 3/02 + Київське 87 – Українка + Омріяне	2,4	2,86	2,5	3,11	2,0	2,78	2,3	3,60
Українка + Київське 87 – Син 3/02 + Омріяне	4,5	2,84	3,7	2,29	4,5	2,79	4,4	2,70
Українка + Київське 87 – Українка + Омріяне	1,2	2,78	0,3	2,80	0,8	2,37	0,9	3,34
Син 3/02 + Омріяне – Українка + Омріяне	3,3	3,01	3,4	2,91	3,7	2,83	3,5	3,23

Таблиця 4.3

Розходження показників площі листкового апарату рослин проса в одновидових і сумісних посівах, %

Варіанти порівнянь	2013		2014		2015		2016	
	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$	d	$НІР_{05}$
Одновидові посіви								
Київське 87 – Омріяне	4,9	2,82	4,9	3,05	5,1	3,13	5,1	3,16
Сумісні посіви								
Син 3/02 + Київське 87 – Українка + Київське 87	0,5	2,52	0,7	2,62	0,7	3,33	0,5	3,11
Син 3/02 + Київське 87 – Син 3/02 + Омріяне	3,2	2,91	2,9	2,47	3,0	2,69	3,2	2,99
Син 3/02 + Київське 87 – Українка + Омріяне	3,4	2,79	3,2	3,09	3,2	2,79	3,4	3,26
Українка + Київське 87 – Син 3/02 + Омріяне	3,7	2,74	3,6	2,79	3,7	3,04	3,7	2,74
Українка + Київське 87 – Українка + Омріяне	3,9	2,61	3,9	3,35	3,9	3,13	3,9	3,03
Син 3/02 + Омріяне – Українка + Омріяне	0,2	2,99	0,3	3,23	0,2	2,45	0,2	3,07

Таблиці 4.2 і 4.3 показують розходження показників площі листкового апарату гречки і проса за роками досліджень. Отже, висвітлені в таблиці дані свідчать, що у більшості варіантів розходження є істотними, що підтверджує різницю між варіантами досліду, і основною мірою – за фактором – спосіб сівби.

Відмінності у величині площі листків у скоростиглих і середньостиглих сортів гречки виявила Г.Е. Наумова. Такі відмінності виявляються лише в умовах розрідженого посіву. У щільному агрофітоценозі закони формування його превалюють над індивідуальними особливостями рослин. В.Н. Кравченко також відзначає, що величина і ступінь зв'язку зернової продуктивності рослин за площею їх листкової поверхні залежала від погодних умов вегетаційного періоду. Висновок про про те¸що зернова продуктивність гречки та площа листкової поверхні культури мають слабку залежність є і в інших роботах [115]. Відповідь на ці розбіжності дають результати досліджень з вивчення формування посівів різної щільності, виконані Н. Джавакі, в результаті досліджень встановлено, що за індексом листкової поверхні посіви різної щільності (від 25 до 400 штук рослин на квадратний метр) мало відрізнялися один від одного (2,3–4,0 $м^2/м^2$).

Звязок між величиною площі листків гречки та урожаєм зерна, за висновками Г.Е. Наумової, виявлявся в тих випадках, коли вона відмічалась між облистяністю на початок цвітіння і відносним приростом сухої речовини в подальші 20 днів [115].

Якщо різниця у гречки за площею листкового апарату між одно- та двовидовими посівами у наших дослідженнях коливалась в межах 0,1–0,5 тис. $м^2$/га, то у проса ця різниця була більш істотна, а саме – 7,8–12,6 тис. $м^2$/га. Тобто, у сумісних посівах, рослини проса конкуруючи з рослинами гречки, формували помітно вужчі листкові пластинки, тоді як сама кількість листків була майже ідентична за різних способів сівби.

Проте, сам мікроклімат за сумісних посівів проса і гречки був досить сприятливим, так як площа листків з гектара посівної площі знаходилась в

межах 68,0–76,1 тис. $м^2$/га порівняно з посівами гречки з площею листків 36,1–39,7 та проса – 43,5–48,5 тис. $м^2$/га.

Згідно з теоретичними дослідженнями межі продуктивності рослин визначаються кількістю сонячної енергії, яку вони акумулюють. Відомо, що кількість сонячної радіації, яка поступає на Землю, неможливо змінити, проте кількість використаної рослинами енергії можна регулювати в досить широких межах. Тому, можна зробити припущення, що площа листків з гектара посівної площі значною мірою впливатиме на процес фотосинтезу, і в свою чергу на формування продуктивності агроценозів.

Дослідження застосування біологічно активних препаратів показало, що останні мають істотний вплив на формування листкового апарату гречки і проса.

У гречки, як і у проса, спостерігаються значні коливання масштабів формованої асиміляційної поверхні, яка залежить від генотипу і тривалості його вегетації, від фітоценотичних взаємостосунків, а також від гідрометеорологічних і екологічних умов зростання [116, 117].

Проведений Лахановим А.П., Коломейченко В.В. і ін. [118] аналіз робіт, присвячених дослідженню фотосинтетичних параметрів гречки, виявив наявність розбіжностей в поглядах на проблему взаємозв'язку величини асимілюючої поверхні листя і урожаю.

Тісна кореляція між площею асиміляційної поверхні і урожаєм зерна встановлена Ю.А. Калусом [119]. Разом з цим, І.А. Соболєва, знайшовши тісний взаємозв'язок між площею листкового апарату і урожайністю зерна гречки, при цьому відмічає, що позитивної залежності між вказаними показниками може і не бути, так як умови для формування вегетативних і генеративних органів у більшості випадкув не тотожні [120].

В результаті виконаних досліджень з вивчення впливу мікроелементів на формування листкового апарату гречки Дорошенко О.Л. [121] стверджує, що максимальне перевищення площі листків при обприскуванні посівів гречки спостерігалось при застосуванні магнію, у сорту Вікторія – 44,0

тис.м^2/га, у сорту Зеленоквіткова 90 – 48,5 тис.м^2/га, у сорту Роксолана – 43,9 тис.м^2/га, перевищення контрольних варіантів складало від 1,4 тис.м^2/га до 1,6 тис.м^2/га.

Дослідження застосування біологічних препаратів показало, що вони мають істотний вплив на формування листкового апарату гречки і проса.

Максимальні параметри листкового апарату гречки 42,5 тис м^2/га відмічено у сорту Син 3/02 при застосуванні препарату Агат 25 К (табл.4.4)

Таблиця 4.4

Площа листкового апарату рослин проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, тис.м^2/га (середнє за 2013–2016 рр.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	35,7	33,2	46,4	44,3
Вермистим К	37,6	35,4	48,4	45,6
Клепс	39,8	36,0	51,6	48,2
Агат 25К	42,5	37,2	52,4	48,8
V, %	7,73		5,8	

Варіаційним аналізом встановлена більша мінливість за площею листкового апарату гречки під впливом біопрепаратів порівняно із показниками у рослин проса (V для гречки = 7,73 , для проса = 5,8 %)

Таблиця 4.5

Оцінка впливу препарату на площу листкового апарату гречки, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Площа листкового апарату	Гомогенні групи		
			1	2	3
1	Контроль	34,45	***		
2	Вермистим К	36,70		***	
3	Клепс	37,40		***	
4	Агат 25К	40,20			***

Достовірну різницю за площею листків за фактором препарат – встановлено на гречці, про що свідчить аналіз за тестом Дункана (табл.4.5).

Отже, різниця між варіантами була істотна, так як всі значення площі листкового апарату знаходились в різних гомогенних групах.

За площею листкового апарату у досліджуваних сортів гречки різниця також була істотна, про що свідчать результати проведеного дисперсійного аналізу за критерієм Дункана, оскільки значення площі листків відносились до різних гомогенних груп (табл.4.6).

Таблиця 4.6

Оцінка впливу сорту на площу листкового апарату гречки, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Площа листкового апарату	Гомогенні групи	
			1	2
1	Українка	35,62	***	
2	Син 3/02	38,75		***

Частка впливу факторів на формування площі листкового апарату гречки розподілилась наступним чином: фактор А – біопрепарат впливав на 61,6 %, фактор В – сорт впливав на 35,7 %, а інші чинники займали 2,7 % (рис.4.1)

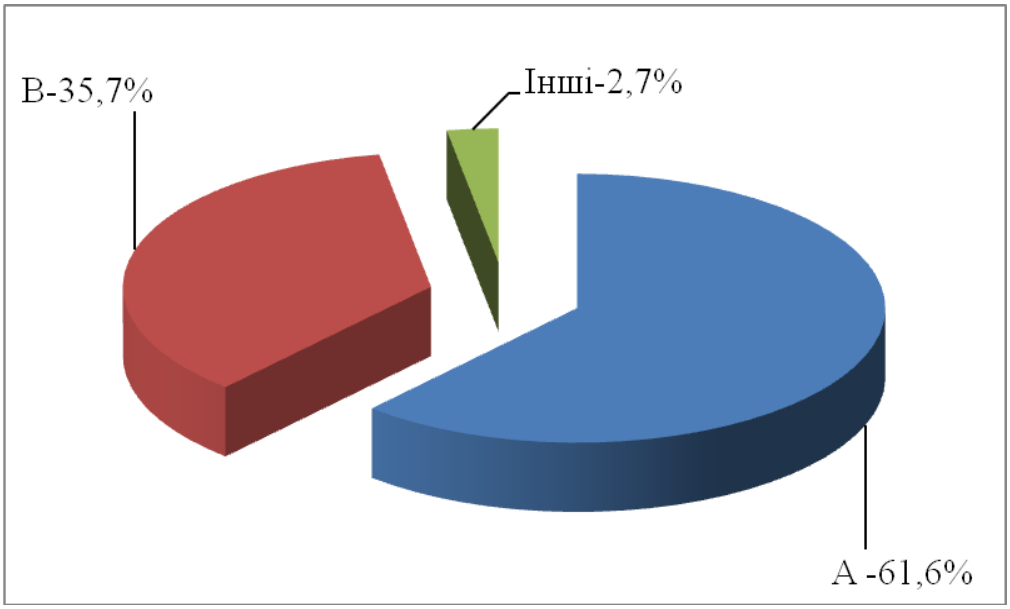


Рис.4.1. Частка впливу факторів на формування листкового апарату гречки

Таблиця 4.7

Оцінка впливу біопрепарату на площу листкового апарату проса, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Площа листкового апарату	Гомогенні групи		
			1	2	3
1	Контроль	45,35	***		
2	Вермистим К	47,00		***	
3	Клепс	49,90			***
4	Агат 25К	50,60			***

З даних таблиці 4.7 видно, що при застосуванні біологічних препаратів за вирощування проса у розрізі більшості варіантів була істотна різниця, значення розподілились по різних гомогенних групах, за виключенням варіантів, де застосовувались біологічно активні препарати Клепс та Агат 25 К, відповідно із показниками 49,9 та 50,6 тис.м^2/га належали до однієї гомогенної групи, тобто різниця між ними визначалась похибкою.

Площа листкового апарту проса у сорту Київське 87 становила в середньому 46,7 тис.м^2/га, а сорту Омріяне – 49,7 тис.м^2/га, різниця між сортами була істотна, як показав тест Дункана, значення знаходились у різних гомогенних групах (табл.4.8).

Таблиця 4.8

Оцінка впливу сорту на площу листкового апарату проса, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Площа листкового апарату	Гомогенні групи	
			1	2
1	Київське 87	46,72	***	
2	Омріяне	49,70		***

Слід звертати увагу на те, що надлишкова листкова поверхня не сприятиме високій врожайності культури, оскільки частина листків буде затінена верхніми її ярусами. Крім того, ця затінена частина листків не лише не дає продуктивної віддачі, а є по суті зайвою, оскільки для її формування використовується багато поживних речовин.

Таблиця 4.9

Частка впливу факторів на площу листкового апарату проса

Джерело варіації	Сума квадратів	Частка впливу фактору
Препарат	36,42	66,5%
Сорт	17,70	32,3%
Інші фактори	0,68	1,2%

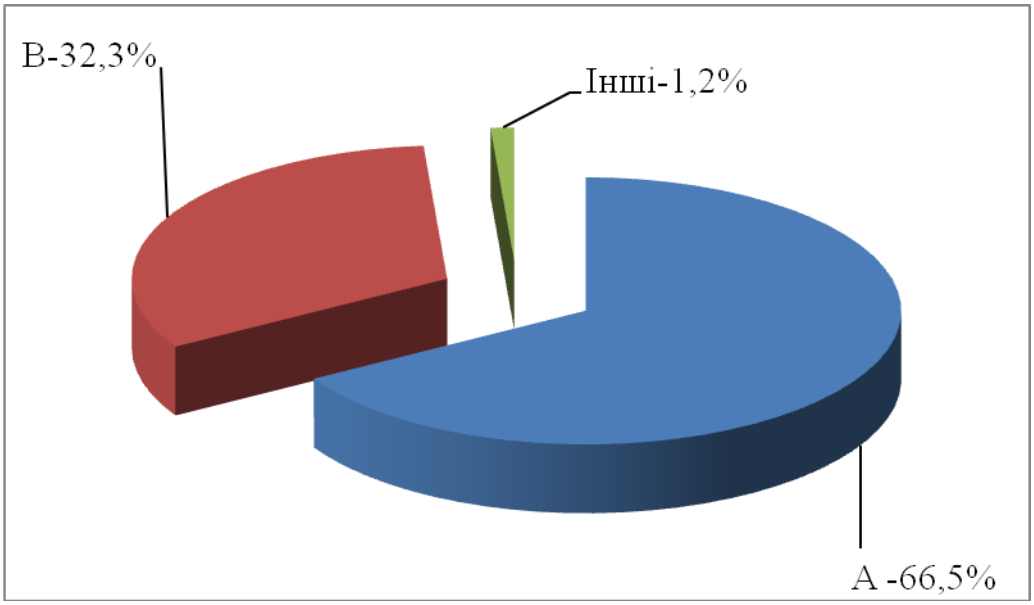


Рис.4.1. Частка впливу факторів на формування листкового апарату проса

З даних таблиці 4,9 та рисунку 4,2 видно, що при визначенні частки впливу досліджуваних факторів на площу листкового апарату проса встановлена аналогічна тенденція, як і у гречки, тобто більш впливовим був препарат (фактор А), який впливав на 66,5 %, і менш впливовим сорт (фактор В) із відсотком впливу – 32,3.

4.2. Сумарний фотосинтетичний потенціал гречки і проса залежно від способів сівби та біогенних чинників

Показником, що характеризує світлопоглинаючу властивість посівів є фотосинтетичний потенціал (ФП), з величиною якого в прямій залежності знаходиться накопичення органічної маси посівів.

Фотосинтетичний потенціал, на думку Ничипорович А.А [122] визначає повноцінність формування урожаю в динаміці, а також степінь досконалості посіву.

Фотосинтетичний потенціал – це сумарна листкова поверхня, яка брала участь у фотосинтезі від початку вегетації рослин до закінчення фотосинтезу.

Аналузування показників фотосинтетичного потенціалу гречки і проса виконуються при вивченні впливу різних агротехнічних факторів на продуктивність цих культур, оскільки це одні із самих важливих показників, що регулюються керованими факторами та мають прямий зв'язок із урожайністю.

Щодо гречки, хоча листки у гречки великі і залишаються зеленими, тобто вони є фотосинтезуючими до кінця вегетації, накопичених дистками пластичних речовин не вистачає для того, щоб забезпечити всі генеративні органи. Тому, велика кількість бутонів, квіток і навіть вже зав’язаних плодів на рослині засихають і згодом опадають. Збільшити урожайність культури можна, перш за все, підвищивши продуктивність фотосинтезу, що в свою чергу можна зробити через збільшення листкової поверхні і її працездатності. Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листкової поверхні – близько 30–40 тис.м^2/га, що є достатнім для отримання високих урожаїв. Подальше збільшення площі листкового апарату може негативно впливати на процес фотосинтезу, оскільки погіршується освітленість листків, вони нераціонально використовуватимуть елементи мінерального живлення [123, 124].

У північній частині Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах за даними досліджень Грищенко Р.Є. та Шляхтурова С.П. [125] використання органо-мінеральної системи удобрення гречки забезпечило формування оптимальної площі асиміляційної поверхні – в межах 23,7–29,0 тис.м$^{2/}$га, показників ЧПФ –11,1 – 12,0 г/ м^2 за добу та накопичення сухої речовини на рівні 7,0–8,0 т/га.

Реалізація найкращої продуктивності гречки сорту Син 3/02 (2,65 т/га) можлива при формуванні оптимальної площі листків у фазу цвітіння 36,1 тис. м^2/га за добу і внесення $N_{30}P_{45}K_{60}$+N_{15}+N_{15} на фоні приорювання 3 т/га соломи. Детермінантний сорт Ярославна для своєї кращої продуктивності потребує меншої площі листків – 31,0 тис.м^2/га. і внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$. За збільшення цих параметрів ценоз гречки працює менш продуктивно [126].

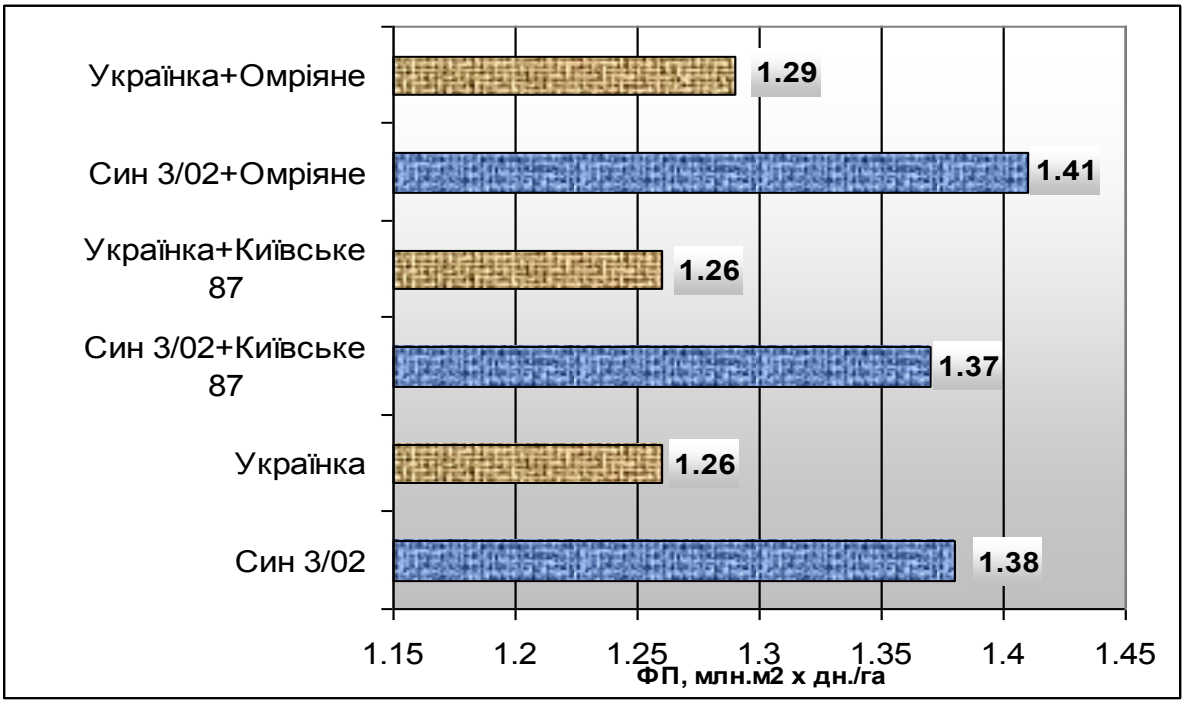


Рис. 4.2. Фотосинтетичний потенціал гречки в одно- та двовидових посівах, млн.м^2/га (середнє за 2013–2016 рр.)

На рисунку 4.2. результати аналізування показників фотосинтетичної діяльності агробіоценозів у наших дослідженнях, які показали, що в одновидових посівах гречки фотосинтетичний потенціал посіву був

максимальним у сорту Син 3/02, на варіанті сумісних посівів з просом Омріяне, показник становив 1,41 млн. $м^2$ х дн./га

Основна фізіологічна властивість проса полягає у тому, що фотосинтез у нього здійснюється за типом C_4 (подібно до рослини сорго і кукурудзи та рослин тропічного кліматичного поясу), тоді як у більшості культур помірно кліматичної зони – за типом C_3. Дослідниками встановлено, що головною відмінністю між ними є те, що рослини типу C_4 менш вибагливі до насичення повітря CO_2 (насичення наближене до природньої концентрації – 0,03 %), і досить високе його засвоєння відбувається за рахунок низького виділення під час фотодихання [127].

Просо, як типовий представник культур типу C_4 має здатність ефективніше використовувати азот і накопичувати досить значну суху масу на одиницю його засвоєння [128]. Саме тому рослини цієї культури є високопродуктивними, з високою стійкістю до несприятливих умов вирощування.

За даними Руднік-Іващенко О.І., Григоращенко Л.В. у фазі цвітіння проса, коли площа листків значно наростає, коефіцієнт ЧПФ збільшується і досягає максимуму у різних сортів від 42,3: 3,2 до 62,9: 5,2 тис.$м^2$/га:г/ $м^2$. Авторами встановлено, що існують сортові відмінності в ступені чутливості до змін фотоперіоду, зумовлені відповідними генетичними та біохімічними механізмами в рослинах [129, 130].

Результати аналізувань фотосинтетичного потенціалу проса в одновидових і сумісних посівах показали, що перевагу за цим показником мали все ж чисті посіви, на яких ФП проса сорту Омріяне становив 2,66, а сорту Київське 87 – 2,38 млн. $м^2$ х дн./га (рис.4.3).

У сумісних посівах площа асиміляційної поверхні рослин проса коливалась в межах 32–35,9 тис. $м^2$ х дн./га, тоді як в чистих посівах показники були 43,5–48,5 тис. $м^2$ х дн./га. Отже, фотосинтетичний потенціал, який значно залежить від площі листків, також поступався показникам ФП сумісних посівів.

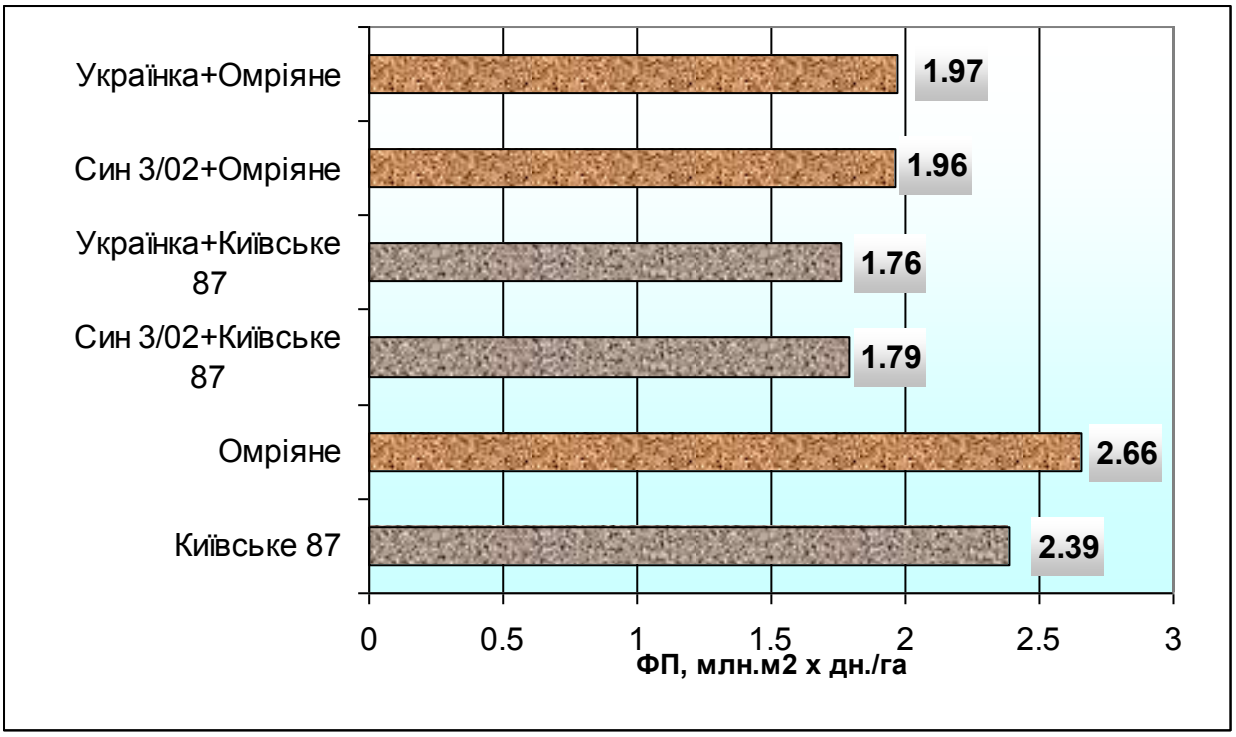


Рис. 4.3. Фотосинтетичний потенціал проса в одно- та двовидових посівах, млн.м^2 х дн./га (середнє за 2013–2016 рр.)

Фотосинтетичний потенціал круп'яних культур значно підвищувався під впливом усіх досліджуваних біологічних препаратів, так збільшення роботи асиміляційного апарату від застосування препаратів: Вермистим К на гречці становило 0,07, проса – 0,07– 0,1 млн. м^2 х дн./га; Клепс відповідно: 0,1– 0,15 та 0,2–0,26 млн. м^2 х дн./га; Агат 25 К відповідно: 0,14– 0,24 та 0,23–0,3 млн. м^2 х дн./га. (табл.4.10).

Таким чином, застос ування біофунгіциду Агат 25 К для передпосівної обробки насіння гречки і проса дало змогу отримати максимальний фотосинтетичний потенціал порівняно з іншими варіантами досліджень.

Коефіцієнт варіації за показниками фотосинтетичного потенціалу при вирощуванні гречки із застосуванням біологічно активних препаратів становив V=7,76, при вирощуванні проса – V=5,84 %.

Таблиця 4.10

Фотосинтетичний потенціал гречки і проса залежно від біологічних препаратів, млн. м^2 х дн./га (середнє за 2013–2016 рр.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,24	1,16	2,32	2,21
Вермистим К	1,31	1,23	2,42	2,28
Клепс	1,39	1,26	2,58	2,41
Агат 25К	1,48	1,30	2,62	2,44
V, %	7,76		5,84	

Отже, величина фотосинтетичного потенціалу відзначалася сортовими особливостями проса, а також значною мірою залежала від способу сівби та застосування біологічного препарату. Площа листкового апарату гречки та проса залежно від способу сівби і біологічно активного препарату в динаміці висвітлина в науковій статті [131].

4.3. Біометричні показники та продуктивність круп'яних культур залежно від досліджуваних агротехнічних заходів

Відомо, що лімітуючі фактори навколишнього середовища змінюють габітус рослин вже у початковий період росту, що в подальшому позначається на елементах структури продуктивності. Потенційна продуктивність гречки значною мірою визначається кількісними показниками органів рослини, їхньою здатністю приймати певні стани у відповідь на зміни умов середовища.

Н.З. Іванова-Зубкова особливу роль відводить показнику висоти рослин

гречки, вважаючи, що чим вища рослина, тим більше на ній суцвіть. Також рядом дослідників встановлена залежність між продуктивністю рослин і їх озерненістю, що визначається кількістю суцвіть на рослині і числом зерен на ній [132].

При проведенні структурного аналізу ми визначали результуючі компоненти продуктивності гречки: висоту рослин, кількість гілок 1-го порядку, кількість листків, кількість суцвіть, кількість зерен, індивідуальну продуктивність рослин.

За висотою рослини варіанти сумісних посівів дещо переважали одновидові, а саме сорт гречки Син 3/02 на 2,4–4,5 см, сорт Українка – на 2,0–2,1 см. Оптимальні рослини за висотою були в симбіозі гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне, а саме 82,0 см (табл.4.11).

Таблиця 4.11

Біометричні показники рослин гречки в одновидових і сумісних посівах (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				маса зерна з рослини, г
		гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Контроль (одно видові посіви) Син 3/02	77,5	3,6	18,7	17,2	76,0	2,19
Українка	75,2	3,4	17,7	16,2	57,2	1,57
Сумісні посіви: Син 3/02 +Київське 87	79,9	3,8	19,5	17,8	74,5	2,20
Українка +Київське 87	77,3	3,7	18,8	16,4	57,4	1,88
Син 3/02 +Омріяне	82,0	3,7	20,3	17,4	79,5	2,21
Українка +Омріяне	77,2	3,5	19,7	17,3	71,5	2,07
V, %	3,0	4,0	4,78	3,6	13,8	12,5

Щодо кількості гілок 1-го порядку, помічено деяку різницю між сортами гречки, та більш істотну різницю між одновидовими та двовидовими посівами. Різниця між варіантами знаходилась в межах 0,2–0,4 штук на рослині. Звісно, різниця в гілкуванні рослин, хоч і не значна, супроводжувалась формуванням більшої кількості листків на рослині. Максимальна кількість листків на рослині в середньому за роки досліджень – 20,3 шт, що більше, ніж на контрольному варіанті на 1,6 шт.

Стосовно кількості суцвіть на рослині гречки вона коливалась в межах 16,2–17,8 шт, тобто різниця між варіантами одновидових і сумісних посівів, а також у розрізі сортів була не значна, проте на суцвіттях сформувалась різна кількість виповнених зерен. Так, контрольний варіант (одновидовий посів Син 3/02) поступався сумісному Син 3/02+Омріяне на 13,5 зерен з рослини. Мінімальна кількість зерен 57,2 шт зав’язалась на посівах гречки сорту Українка. Відповідно, максимальну індивідуальну продуктивність 2,21 грам забезпечив двовидовий посів Син 3/02+Омріяне, а мінімальну 1,57 грам – одновидовий посів сорту Українка.

Варіаційним аналізом доведено, що найменша мінливість (V=3,0 %) біометричних показників гречки була у висоти рослин, а щодо кількості зерен з рослини та маси зерна з рослини зафіксовано зростання варіювання відповідно до: (V=13,8 %) та : (V=12,5 %).

За своїми біологічними особливостями гречка вологолюбна і теплолюбна культура. Її теплолюбність зумовлена насамперед відносно високим біологічним мінімумом температур за етапами органогенезу. Оптимальні термічні умови під час з’явлення сходів (I і II етапи) – +16–20^{0}С, а в завершальний період плодоношення і дозрівання – +17–21^{0}С. Щодо потреби у волозі, у гречки виділяють два критичних періоди: перший – «сходи-бутонізація» і другий – «цвітіння-плодоутворення».

Виходяче з вище викладеного, невелике покращення біометричних показників та індивідуальної продуктивності рослин гречки у сумісних посівах з просом, порівняно з одновидовими посівами гречки, відбувалось за

рахунок того, що у початкові періоди до фази бутонізації гречки, рослини проса ростуть дуже повільно (фото 1) і ніяк не можуть конкурувати за вологу, елементи живлення тощо, тобто рослини гречки розвиваються в одновидових та у двовидових посівах аналогічно, тоді як у генеративний період, коли рослини гречки і проса фактично вирівнюються у розвитку, створюється сприятливий мікроклімат у посівах (гречка не потерпає від нестачі вологи, а просо в міру своїх біологічних особливостей – не конкурує з гречкою за вологу) (фото 2).

Фото 1. Дослідна ділянка сумісного посіву
(вегетативний період розвитку гречки і проса)

Фото 2. Дослідна ділянка сумісного посіву
(генеративний період розвитку гречки і проса)

Таблиця 4.12

Біометричні показники рослин проса в одновидових і сумісних посівах (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	к-сть, шт./росл.		середня з рослини		Маса зерна з рослини, г
		стебел	листків	довжина волоті, см	маса зерна з волоті, г	
Контроль (одновидові посіви) Омріяне	82,1	1,8	9,4	27,3	3,35	6,70
Київське 87	80,0	1,4	8,7	21,9	3,31	6,62
Сумісні посіви: Син 3/02 +Київське 87	80,4	1,3	8,5	22,7	3,52	7,04
Українка +Київське 87	78,9	1,2	8,2	21,8	3,46	6,92
Син 3/02 +Омріяне	82,4	1,7	9,2	26,9	3,55	7,11
Українка +Омріяне	81,5	1,6	9,4	26,7	3,48	6,96
V, %	1,67	15,7	5,68	10,8	2,76	2,79

Для сумісних посівів нами підібрано сорти проса, які практично однакові за висотою із сортами гречки. Показник у проса коливався у межах 78,9–82,4 см (табл. 4.12). Щодо кількості стебел і листків на рослині, різниця була більша у розрізі сортів, а не залежно від способу сівби.

У сорту Київське 87 у посівах переважали одностебельні рослини, а у сорту Омріяне – двостебельні. Такі показники як довжина волоті та маса насіння з волоті визначались в середньому з рослини. Результуючим показником продуктивності рослини був – маса насіння з рослини, і оптимальне значення 7,11 грам отримано у двовидовому посіві Син 3/02+Омріяне, що на 6,1 % перевищує контрольний варіант.

Проведений варіаційний аналіз показав, що найбільшу мінливість встановлено за показниками: кількість стебел на рослині і довжина волоті, коефіцієнт варіації становив відповідно: V=15,7 та 10,8 %.

Таблиця 4.13

Біометричні показники рослин гречки залежно від застосування біологічних препаратів (середнє за 2013-2016 рр.)

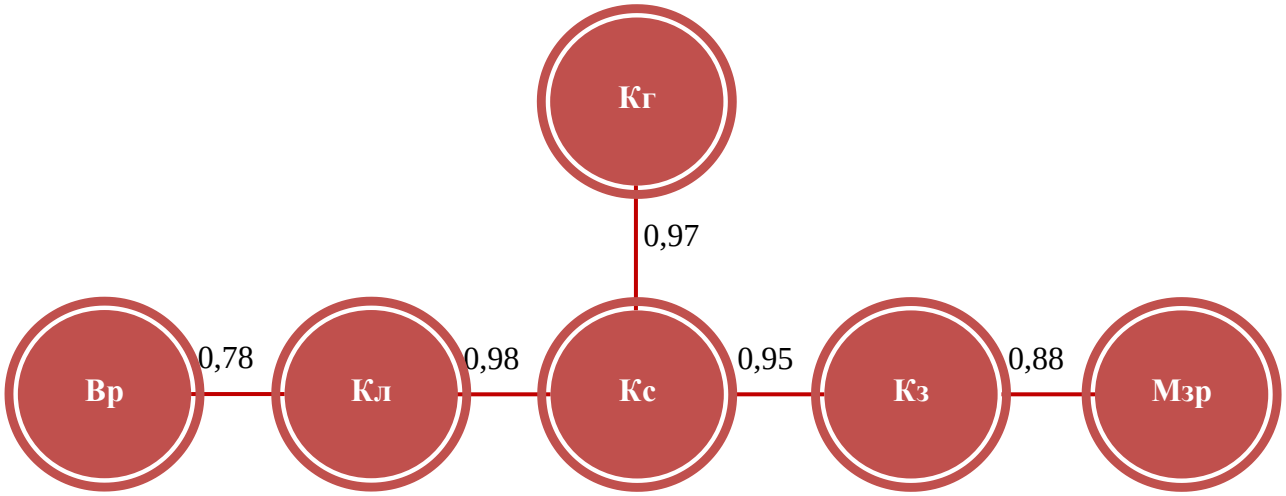
Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				маса зерна з рослини, г
			гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Без препарату (контроль)	Син 3/02	75,1	3,2	18,1	16,0	68,5	2,17
	Українка	74,8	3,0	16,8	15,3	59,6	1,59
Вермистим К	Син 3/02	74,0	3,3	17,9	16,2	66,8	2,19
	Українка	74,2	3,1	17,0	15,5	60,2	1,61
Клепс	Син 3/02	75,1	3,5	19,0	17,0	76,1	2,30
	Українка	74,9	3,3	18,1	16,0	61,9	1,70
Агат 25 К	Син 3/02	76,2	3,6	20,0	17,9	81,1	2,41
	Українка	75,2	3,3	18,2	16,4	64,9	2,15
V, %		0,89	6,06	5,65	5,13	11,4	16,3

Застосування біологічних препаратів покращувало показники структури рослин гречки. За показниками: висота рослин та кількість гілок 1-го порядку істотної різниці не помічено. Кількість листків та суцвіть на рослині із застосуванням препаратів збільшувалась на 0,2–1,9 штук. (табл. 4.13).

Щодо кількості зерен з рослини, вона коливалась в межах 59,6–81,1 штук з рослини. Оптимальний показник отримано на варіанті із застосуванням препарату Агат 25 К, кількість насіння з рослини становила 81,1 шт, тобто з перевищенням контрольного варіанту на 18,3 %, відповідно маса зерна з рослини на цьому варіанті складала 2,41 грам, що на 11 % перевищувало контрольний варіант.

Мінливість варіаційного ряду за біометричними показниками гречки була досить строкатою, коефіцієнт варіації (V) коливався в межах 0,89–16,3 %. Найбільш мінливими були показники: кількість зерен на рослині і вага зерна з рослини.

Біофунгіцид Агат 25 К виявився найбільш ефективним з поміж досліджуваних препаратів. Препарат володіє кількома ефектами: фунгіцидний, ріст регулюючий та імуностимулюючий. Оскільки до складу препарату входять бактерії Pseudomonas aureofaciens, він є засобом боротьби з хворобами. Крім цього, до складу препарату входить цілий комплекс біологічно активних речовин, що впливають на процеси обміну речовин в рослинному організмі. Дослідження ефективності препарату свідчать про те, що під дією специфічних бактеріальних речовин препарату в рослинах проходить перебудова на біохімічному рівні, що приводить до тривалої та максимальної активації систем імунітету рослини [133, 134].



Зміст варіантів: Вр – *висота рослини,* Кл – *кількість листків,* Кс – *кількість суцвіть,* Кз – *кількість зерен, К*г – *кількість гілок, М*нр – *маса зерна з рослини.*

Рис. 4.4. Кореляційна плеяда системи зв’язків між біометричними показниками рослин гречки

На рисунку 4.4. повказано сильні кореляційні зв’язки (r= 0,78–0,98), які відмічено між біометричними і структурними показниками залежно від

впливу біологічних препаратів. Показник кількість гілок сильно корелював із кількістю суцвіть, коефіцієнт кореляції r= 0,97; кількість суцвіть – із кількістю зерен на рослині (r= 0,95), кількість суцвіть – із кількістю листків (r= 0,98).

При застосуванні біологічних препаратів спостерігалась тенденція до покращення біометричних показників досліджуваних сортів проса. Насамперед різниця відмічалась у розрізі сортів, кращими показниками характеризувався сорт проса Омріяне. Істотно різнились сорти за довжиною волоті, в середньому з рослини різниця знаходилась в межах 4,1–4,9 см (табл. 4.14).

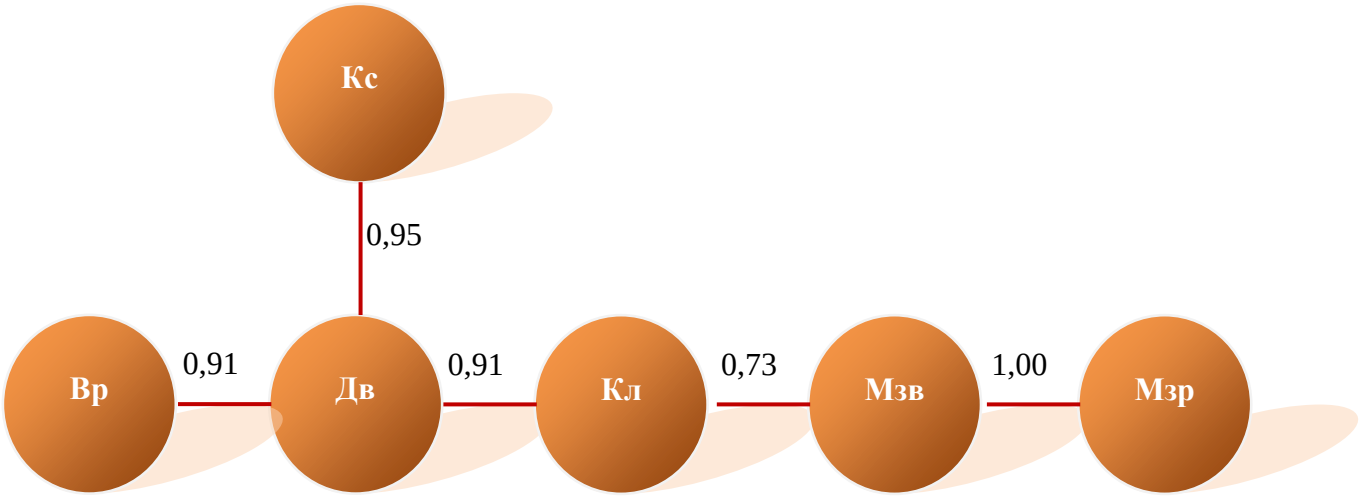
Таблиця 4.14

Біометричні показники рослин проса залежно від застосування біологічних препаратів (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		маса зерна з рослини, г
			стебел	листків	довжина волоті, см	маса зерна з волоті, г	
Без препарату (контроль)	Омріяне	82,6	1,8	9,3	27,0	3,22	6,44
	Київське 87	80,1	1,5	8,8	22,1	3,17	6,34
Вермистим К	Омріяне	83,3	1,9	9,7	26,9	3,30	6,60
	Київське 87	81,1	1,5	9,0	22,8	3,29	6,58
Клепс	Омріяне	82,7	1,8	9,8	27,2	3,34	6,68
	Київське 87	81,6	1,6	9,0	23,1	3,27	6,54
Агат 25 К	Омріяне	83,5	1,8	9,6	27,4	3,37	6,74
	Київське 87	82,0	1,5	9,2	23,3	3,29	6,58
V, %		1,4	9,9	3,94	9,35	1,93	1,93

Оптимальним варіантом за показниками: маса зерна з волоті і маса зерна з рослини виявився варіант із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К при обробці насіння проса сорту Омріяне, вказані показники становили відповідно: 3,37 та 6,74 грам, тобто з перевищенням контрольного варіанту цього сорту на 4,6 %.

Мінливість варіаційного ряду була незначною – в діапазоні від 1,93 до 9,35 % залежно від сорту проса і біологічно активного препарату, з найбільшою стабільністю за показниками: висота рослин, маса зерна з волоті і маса зерна з рослини.



Зміст варіантів: Вр – *висота рослини,* Дв – *довжина волоті,* Кс – *кількість стебел,* Кл – *кількість листків,* Мнв – *маса зерна з волоті,* Мнр – *маса зерна з рослини.*

Рис. 4.5. Кореляційна плеяда системи зв’язків між біометричними показниками рослин проса

За результатами кореляційного аналізу побудована кореляційна плеяда системи зв’язків між біометричними показниками проса (рис. 4.5). Сильні кореляційні зв’язки (r= 0,73–1) відмічено між біометричними та структурними показниками проса залежно від впливу біологічних препаратів. Показники маса зерна з волоті та маса зерна з рослини сильно корелювали між собою, коефіцієнт кореляції r= 1, при збільшенні кількості стебел була більша довжина волоті (r= 0,95).

Висновки до розділу 4:

- Дослідженнями встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні гречки відмічено у сорту Син 3/02 на контрольному варіанті (в одновидових посівах), показник становив 39,7 тис. $м^2$/га, що на 3,6 тис. $м^2$/га більше, ніж в одновидових посівах гречки сорту Українка.

- Різниця за площею листкового аппарату у гречки між одно- та двовидовими посівами коливалась в межах 0,1–0,5 тис. $м^2$/га, у проса різниця була більш істотна, а саме – 7,8–12,6 тис. $м^2$/га. Площа листків з гектара посівної площі у сумісних посівах знаходилась в межах 68,0–76,1 тис. $м^2$/га порівняно з посівами гречки з площею листків 36,1–39,7 та проса – 43,5–48,5 тис. $м^2$/га.

- Максимальний фотосинтетичний потенціал в одновидових посівах гречки був у сорту Син 3/02 на варіанті сумісних посівів з просом Омріяне, показник становив 1,41 млн. $м^2$ х дн./га.

- Розрахунки фотосинтетичного потенціалу проса в одновидових і сумісних посівах показали, що перевагу за цим показником мали чисті посіви, на яких ФП проса сорту Омріяне становив 2,66, а сорту Київське 87 – 2,38 млн. $м^2$ х дн./га.

- Фотосинтетичний потенціал круп’яних культур значно підвищувався під впливом усіх досліджуваних біологічних препаратів, так збільшення роботи асиміляційного апарату від застосування препаратів: Вермистим К на гречці становило 0,07 , проса – 0,07– 0,1 млн. $м^2$ х дн./га; Клепс відповідно: 0,1– 0,15 та 0,2–0,26 млн. $м^2$ х дн./га; Агат 25 К відповідно: 0,14– 0,24 та 0,23–0,3 млн. $м^2$ х дн./га.

- Біометричні показники круп’яних культур: гречки і проса були дещо кращими при сівбі у сумісних посівах, так результуючий показник – маса зерна з рослини у гречки сорту Син 3/02 перевищував контрольний варіант на 0,3 грам з рослини, у сорту проса Омріяне – на 0,41 грам, кращий симбіоз двовидових посівів: Син 3/02+Омріяне.

- Біологічні препарати мали вплив на біометричні показники рослин гречки і проса. Оптимальний показник маси зерна з рослини гречки отримано на варіанті із застосуванням препарату Агат 25 К, а саме 2,41 грам, що на 11 % перевищувало варіант одновидового посіву. Маса зерна з рослини проса із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К при обробці насіння проса сорту Омріяне складала 6,74 грам, тобто з перевищенням одновидового посіву цього сорту на 4,6 %.

- Між біометричними показниками гречки і проса при застосуванні біологічно активних препаратів відмічено сильні кореляційні зв'язки – в межах (r= 0,73–1).

Література до розділу 4:

111. Шатилов И.С. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность клевера красного в полевых условиях. – М.: Изд-во ТСХА. – вып.4, 1969. – С. 85–92.

112. Оканенко А.С. Фотосинтез и урожай / Оканенко А.С. – К.: Урожай, 1954. – С.7-35.

113. Тимирязев К.А. Собрание сочинений / К.А. Тимирязев. – М., 1939. – 482 с.

114. Ничипорович А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович. – М: Колос, 1990. – С. 318.

115. Наумова Г. Е. О связи некоторых показателей процесса формирования урожая с продуктивностью сортов гречихи. В сб. Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. М.: Колос, 1976. – С.138–141.

116. Кадырова, Л. Р. Морфология вегетативных и репродуктивных органов растений Fagopyrum esculentum Moench ssp. vulgare Stolet: автореф. дис. .канд. биол. наук : 03.00.05 "Ботаніка" / Кадырова Луиза Равилевна; Татарский научно-исследовательский институт сельського хазяйства. – Казань, 2004. – 24 с.

117. Марьяхина И.Я. Особенности ветвления гречихи в связи с развитием и ростом вегетативных и генеративных органов / И.Я. Марьяхина, Т.П. Микулович. В кн. : Морфогенез. – М. : 1961. – с.401–404.

118. Морфофизиология и продукционный процесс гречихи / [Лаханов А.П., Коломейченко В.В., Фесенко Н.В., и др.] ; под ред. В.В. Коломейченко. – Орел : Орлик, 2004. – 436 с.

119. Щербаков В.А., Калус Ю.А. Сопряженность между площадью листьев и продуктивностью растений гречихи и проса. Науч.-техн. бюл. Всесогоз. селекционно-генетического института,1975, вып. 25, – Сс.49–53.

120. Соболева М.А. Влияние облиственности на урожай гречихи.- В кн.: Селекция и агротехника гречихи. Орел, 1970, – С. 73–83.

121. Дорошенко О.Л. Вплив мікроелементів на динаміку наростання площі листкового апарату / О.Л. Дорошенко // Таврійський науковий вісник: Вип.80. ч.2. – Херсон, – С. 164 – 168.

122. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / Ничипорович А.А. // М: АН ССР, 1961. – 93 с.

123. Шкурихина, А.К. Формирование урожая и минеральное питание растений. / А.К. Шкурихина, В.К. Гирфанов. – Уфа, 1971. D 228 с.

124. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. / А.А Ничипорович. – М., 1956. – 93 с.

125. Грищенко Р.Є. Формування асиміляційного апарату і продуктивності посівів гречки залежно від системи удобрення / Р.Є.Грищенко, С.П. Шляхтурова // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» УААН. – Вип. 1–2, 2010, С.101–108.

126. Грищенко Р.Є. Фотосинтетична продуктивність посівів гречки в північному Лісостепу / Р.Є.Грищенко, Т.В, Мазуренко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» УААН. – Вип. 1, 2015, С.57–62.

127. Monsi M., Seeki T. Uber den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und selene Bedeutung for die Stoffproduktion und seine Bedeutung for die Stoffproduktion // Jap. J. Bot. – 1953. - №14. – S.22. – 52.

128. Long S.P. C_4 photosynthesis at low temperatures / Plant, Cell and Environment. – 1983. – №6. – P.345–363.

129. Руднік-Іващенко О.І. Продуктивність фотосинтезу в рослин проса за фазами його розвитку на різних фонах мінерального живлення / О.І. Руднік-Іващенко // Наукові доповіді НУБіП, 2009-3(15) http: // www.nbuv.gov.ua e-joavnals / Nd / 2009-3 / 09 roimpd.pdf.

130. Руднік-Іващенко О.І. Особливості фотосинтезу рослин проса посівного / О.І. Руднік-Іващенко, Л.В. Григоращенко // Вісник аграрної науки, липень 2010, – С.35–38.

131. Пастух О.Д. Формування урожайності круп'яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух., В.Я. Хоміна // Таврійський науковий вісник. - №94, 2015. – С.48–53.

132. Иванова-Зубкова Н.З. Развитие методов оценки условий произрастания и прогноза урожая крупяных культур / Н.З. Иванова-Зубкова // Труды Гидрометеоцентра СССР. – М., 1967. – С. 67–69.

133. Баковые смеси гербицидов и Агата 25 К на зерновых культурах / [А.Г. Агоронян, Р.Г. Назарян, А.Х. Акопян, А.Г. Клоян, А.А. Гулян] // Защита и карантин растений. – №11, 1999. – С.32.

134. Свиридов Е.В. Эффективный препарат / Е.В. Свиридов // Защита и карантин растений. – №2, 2002. – С.30.

Р О З Д І Л 5

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ТА ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

5.1. Урожайність гречки і проса залежно від способів сівби та застосування біологічних препаратів

Урожайність – це той кінцевий показник, що визначає доцільність всіх досліджуваних факторів, і є основним критерієм для їх оцінки.

Потенційна врожайність гречки дуже висока. Кожна рослина в сприятливих умовах формує від 400 до 1000 квіток. При фактичній середній урожайності 12 ц/га на одній рослині буває 15–30 повноцінних зерен, тобто така кількість становить менше 10 % наявних квіток [106, 135].

Причини низької урожайності гречки давно цікавили дослідників, проте висновки науковців були не однозначні. Окремі дослідники вважали, що причини недобору урожаю гречки в нестачі окремих макро- і мікроелементів. Пізніше учені дійшли висновку, що невисоку продуктивність цієї культури слід пов’язувати із особливостями її будови, запилення квіток та недостатньою кількістю комах-запилювачів. Окремі дослідники урожайність гречки ставлять у залежність від погодних умов та особливостей її розвитку. Одночасно з формуванням генеративних органів у рослин продовжується ріст вегетативних органів, внаслідок чого в окремі періоди вегетації рослин виникає значна потреба в поживних речовинах. Органічні речовини, які необхідні для утворення вегетативних та генеративних органів, акумулюються в результаті діяльності листкового апарату рослин. Листкова пластинка гречки виробляє значну кількість пластичних речовин, але цієї кількості недостатньо для того, щоб повністю задовольнити потреби рослини під час коли наливається зерно. До того ж у несприятливих погодних умовах відбувається недостатнє створення та надходження поживних речовин [136].

До причин недобору урожаю відносять і відсутність адаптованих до відповідних грунтово-кліматичних умов сортів гречки.

Для повноцінного обґрунтування низької урожайності гречки цих причин все ж недостатньо, так як автори надають надмірно великого значення окремим чинникам, але не розглядають їх комплексно.

Насамперед, знання вимог гречки до умов оточуючого середовища приведе до підвищення продуктивності рослин. Для цього слід здійснювати агробіологічний контроль за умовами росту та розвитку рослин.

Просо за своїми біологічними особливостями значно відрізняється від інших круп'яних культур, в т.ч. і гречки та зернових злаків. До основних особливостей, які зумовлюють формування врожаю проса відносяться: морфологічна будова рослини, фізіолого-біохімічні особливості фотосинтезу і пов'язані з ним теплолюбність, жаро- та посухостійкість, високі вимоги до освітлення, елементів живлення, висока чутливість до забур'янення, сприйнятливість районованих сортів до ряду вірулентних рас сажки, кореневих гнилей, бактеріозу, пошкодження специфічними шкідниками, розтягнутість генеративного періоду, слабка реакція на строки сівби, високий коефіцієнт розмноження на основі самозапилення та інші фактори [137]. Проте, незважаючи на ряд особливостей росту і розвитку, останнім часом вдається отримати досить високі урожаї зерна проса – до 50 ц/га.

Враховуючи відмінності у потребі до тепла, вологи, елементів живлення тощо, ми об'єднали ці культури в одному агрофітоценозі, і отримали досить непоганий результат. Вирішальну роль у такому поєднанні відіграють сорти, нами випробувано більше десятка комбінацій, проте ефективних було чотири: Син 3/02+Омріяне, Українка+Омріяне, Син 3/03+Київське 87, Українка+Київське 87.

Як і за попередньо проаналізованими показниками – виживанням рослин на кінець вегетації, показниками фотосинтезу та біометричними показниками як у гречки, так і у проса відмічалась різниця у розрізі сортів: більш урожайним сортом гречки був сорт Син 3/02, а проса – Омріяне, в

середньому за роки досліджень відповідно гречки: 1,91 проти 1,78 т/га, а проса 3,96 та 3,85 т/га (табл.5.1).

Таблиця 5.1

Урожайність проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, т/га (середнє за 2013-2016 рр.)

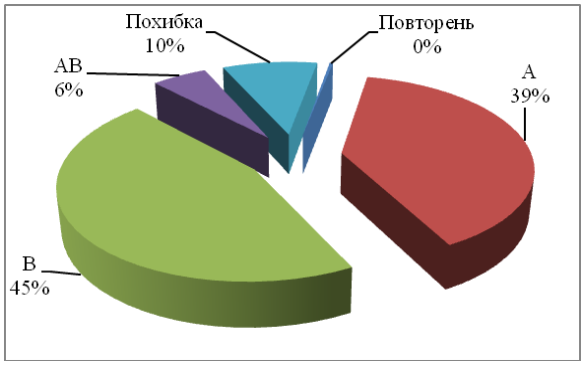
Одновидові посіви (А)				
Контроль	Сорти гречки (В)		Сорти проса (В)	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	1,91	1,78	3,85	3,96
Сумісні посіви (А)				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	1,93	1,80	1,95	1,82
Проса	2,90	2,87	3,02	2,97
Разом (гречки+проса)	4,83	4,67	4,97	4,79
$НІР_{05}$:2013 р.: А – 0,10; В – 0,08; АВ – 0,06			А – 0,12; В – 0,10; АВ – 0,07	
2014 р.: А – 0,08; В – 0,07; АВ – 0,05			А – 0,14; В – 0,11; АВ – 0,08	
2015 р.: А – 0,11; В – 0,09; АВ – 0,07			А – 0,15; В – 0,12; АВ – 0,08	
2016 р.: А – 0,12; В – 0,09; АВ – 0,07			А – 0,13; В – 0,11; АВ – 0,08	

У двовидових посівах у всіх чотирьох комбінаціях спостерігалась тенденція до збереженості рослин, і навіть незначного підвищення урожайності гречки на окремих варіантах порівняно з одновидовими посівами, а саме на 0,2–0,4 т/га.

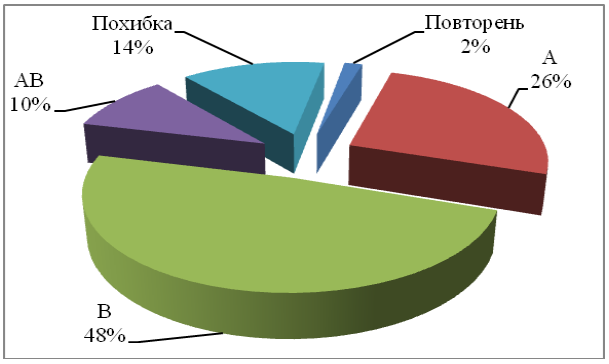
Щодо урожайності проса у сумісних посівах, варіанти поступалися контрольному сорту Київське 87 – на 0,95–0,98 % т/га, а сорту Омріяне – на 0,94–0,99 % т/га. Якщо різниця між варіантами одновидових і двовидових посівів гречки була в межах похибки, то у проса урожайність у сумісних посівах істотно поступалась в перерахунку на тони з гектара, проте це відбувалось за рахунок зменшеної на 25 % норми висіву, тоді як індивідуальна продуктивність рослин проса була на 0,26–0,41 грам з рослини більша.

У сумісних посівах рослини обох культур почували себе досить комфортно, формували високу урожайність, цьому можна знайти наступне пояснення: більша площа асиміляційної поверхні листків з одного гектара посівів і відповідно більший фоточинтетичний потенціал таких посівів; підвищена вологість в середині посіву, зокрема через більшу вегетативну масу на одиницю площі посіву, що відіграє важливу роль в умовах підвищених літніх температур, які гречка, наприклад, непереносить (формується багато пустоцвіту і т.і).

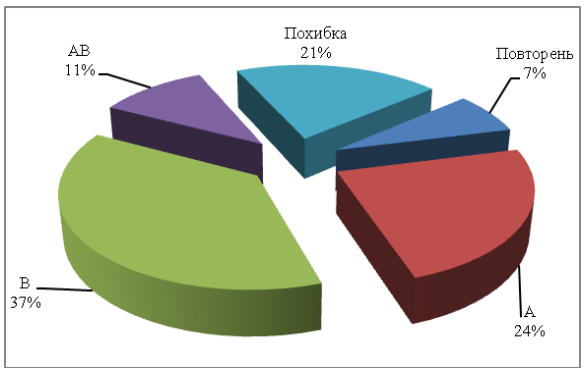
Проведений дисперсійний аналіз даних урожайності гречки і проса показав, що частки впливу факторів на урожайність цих двох культур розподілились по різному. Так, фактор А (спосіб сівби) залежно від року досліджень впливав на 24–39 %, фактор В (сорт) впливав на 37–48 %, інші фактори мали вплив на 10–21 % (рис.5.2).



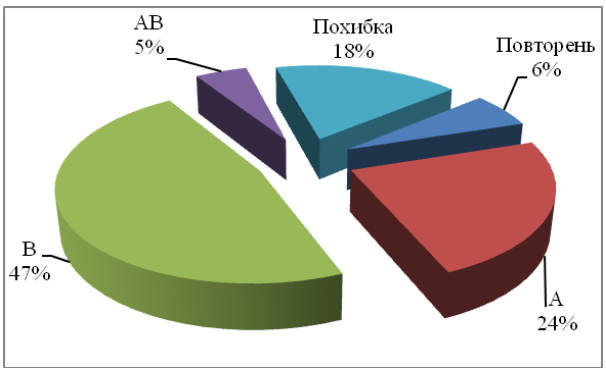
2013 рік



2014 рік



2015 рік



2016 рік

Рис.5.2. Частка впливу факторів на урожайність гречки, %

Урожайність можливо підвищити за рахунок біологічних препаратів. В попередніх розділах описано, що із застосуванням біологічно активних препаратів підвищувались біометричні показники рослин гречки і проса, покращувався фотосинтетичний потенціал посівів, і це в свою чергу сприяло підвищенню урожайності круп'яних культур. Урожайність гречки в одновидових та сумісних посівах і під впливом біопрепаратів висвітлено у ряді праць [138–148].

Урожайність гречки під впливом біологічних препаратів підвищувалась на 0,13–0,29 т/га (табл.5.2).

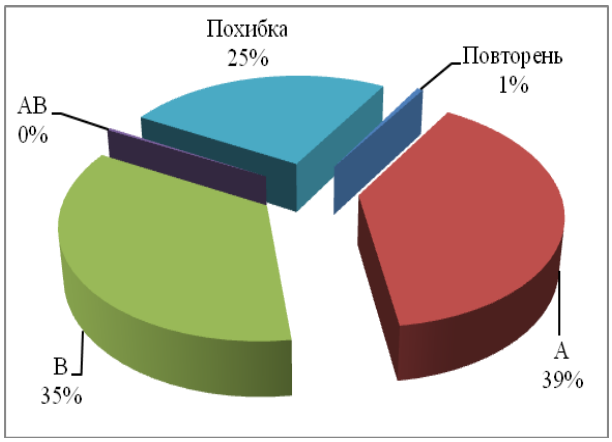
Оптимальні значення урожайності обох сортів відмічено на варіанті з обробкою насіння препаратом Агат 25 К, показники становили у сорту Синтетик 2/03 – 2,21 т/га, а у сорту Українка 1,99 т/га. Технологічність цього препарату полягає в тому, що він одночасно є фунгіцидом, регулятором росту та імуностимулятором, завдяки властивостям препарату підвищувалась реалізація біологічного потенціалу рослин. Проте два інших препарати: Вермистим К та Клепс також сприяли підвищенню урожайності рослин.

Таблиця 5.2

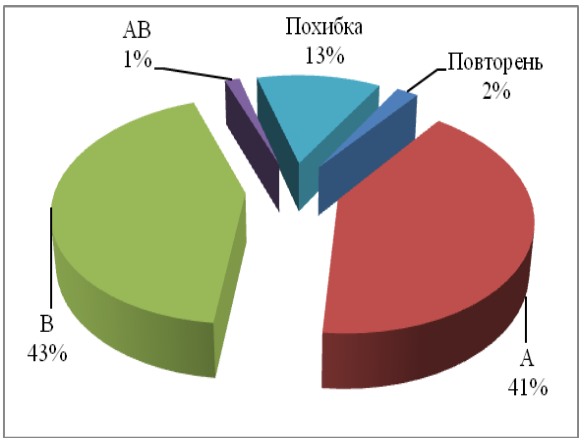
Урожайність проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, т/га(середнє за 2013-2016 рр.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,92	1,74	4,02	3,89
Вермистим К	2,06	1,86	4,28	4,16
Клепс	2,13	1,95	4,37	4,27
Агат 25К	2,21	1,99	4,46	4,39
$НІР_{05}$:2013 р.: А – 0,11; В – 0,08; АВ -0,06 2014 р.: А – 0,07; В – 0,05; АВ – 0,03 2015 р.: А – 0,10; В – 0,07; АВ – 0,05 2016 р.: А – 0,09; В – 0,07; АВ – 0,05			А – 0,12; В – 0,09; АВ – 0,06 А – 0,15; В – 0,11; АВ – 0,08 А – 0,10; В – 0,07; АВ – 0,05 А – 0,13; В – 0,09; АВ – 0,07	

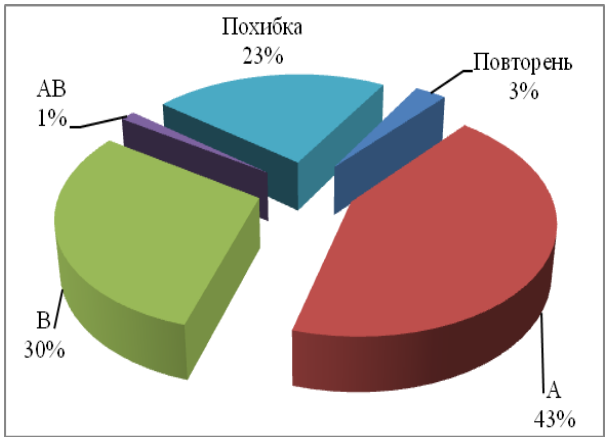
Розглянувши частки впливу досліджуваних чинників на урожайність гречки слід відмітити, що по роках досліджень встановлено аналогічну тенденцію щодо впливу факторів. Так, фактор А впливав на 35–43 %, фактор В – на 30–43 %. Інші, недосліджувані фактори (похибка) впливали на 13–15 % залежно від року проведення досліджень (рис.5.2).



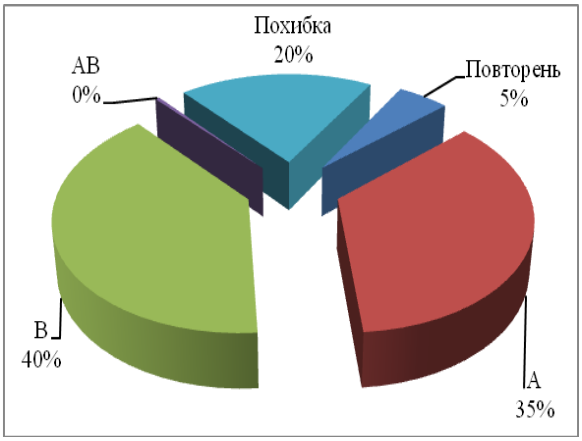
2013 рік



2014 рік



2015 рік



2016 рік

Рис.5.2. Частка впливу факторів на урожайність гречки залежно від застосування біопрепаратів, %

Щодо урожайності проса, дисперсійний аналіз показав, що максимальний вплив на урожайність проса мав фактор А (біологічно активний препарат), частка впливу якого у розрізі років знаходилась в межах 61–75 %, тоді як фактор В (сорт) впривав лише на 5–7 %. (рис.5.3).

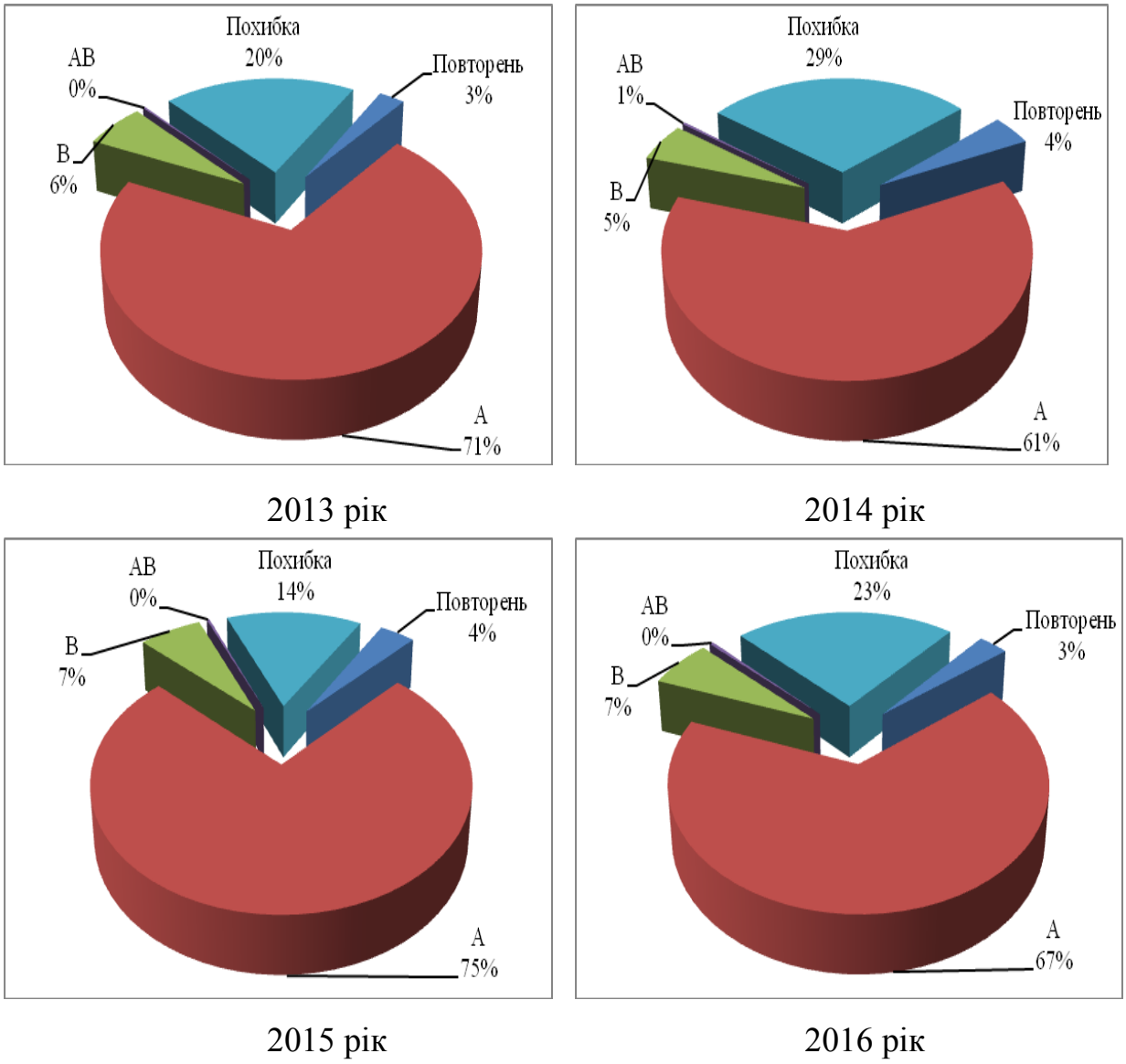


Рис.5.3. Частка впливу факторів на урожайність проса залежно від застосування біопрепаратів, %

Сорт проса (фактор В) порівняно із препаратом (фактор А) мав незначний відсоток впливу, а саме – 5–7. Похибка залежно від року досліджень становила від 14 до 29 %.

Достовірність впливу досліджуваних факторів на урожайність гречки і проса також підтверджується тестом Дункана.

Проведений аналіз на культурі гречка показав, що всі досліджувані препарати в порівнянні з контролем, а також між собою істотно різнились за

урожайністю, так як значення розподілені по різних гомогенних групах, яких виділено чотири (табл.5.3).

Таблиця 5.3

Оцінка впливу препарату на урожайність гречки, тест Дункана, (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Урожайність, т/га	Гомогенні групи			
			1	2	3	4
1	Контроль	1,83	***			
2	Вермистим К	1,96		***		
3	Клепс	2,04			***	
4	Агат 25К	2,10				***

Щодо досліджуваних сортів гречки Українка та Син 3/02. також можна констатувати факт істотної відмінності між ними за показниками урожайності зерна, які складали у сорту Українка в середньому 1,88 т/га, а у сорту Син 3/02 – 2,08 т/га. Значення урожайності відносяться до різних гомогенних груп (табл.5.4).

Таблиця 5.4

Оцінка впливу сорту на урожайність гречки, тест Дункана, (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Урожайність, т/га	Гомогенні групи	
			1	2
1	Українка	1,88	***	
2	Син 3/02	2,08		***

Для визначення частки впливу біологічних препаратів на урожайність гречки і залежності урожайності від сортових особливостей проведений аналіз дисперсійний аналіз, який показав наступне: фактор А (препарат) впливав на урожайність гречки на 51,63 %, а фактор В (сорт) – впливав на 48,03 %, інші не досліджувані нами фактори впливали на 0,34 % (табл. 5.5, рис. 5.4).

Таблиця 5.5

Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність гречки

Джерело варіації	Сума квадратів	Частка впливу фактору
Препарат	0,08175	51,63 %
Сорт	0,07605	48,03 %
Інші фактори	0,00055	0,34 %

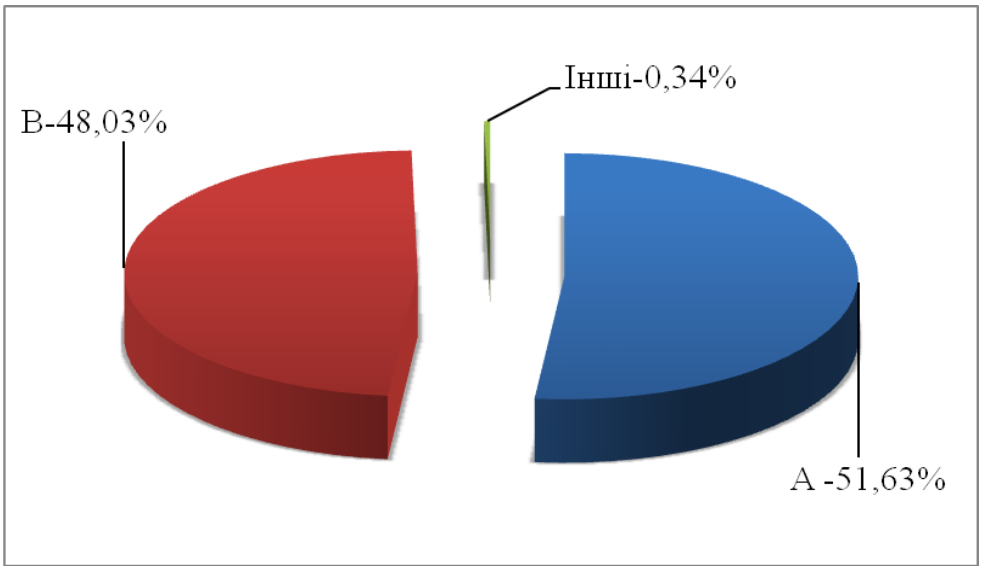
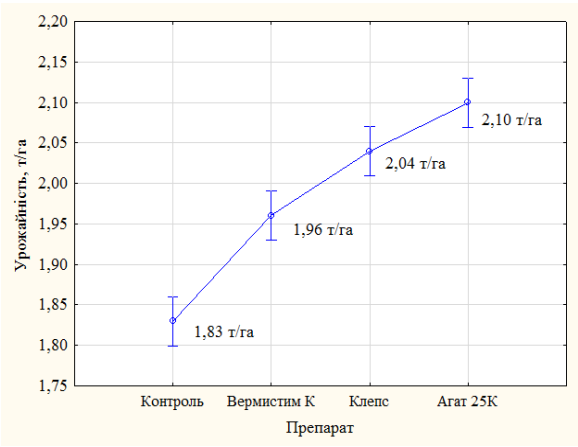


Рис.5.4. Кругова діаграма частки впливу факторів на урожайність гречки, %

Щодо виявлення тенденцій впливу досліджуваних факторів на урожайність рослин гречки, наглядно можна побачити на рисунку 5.5.



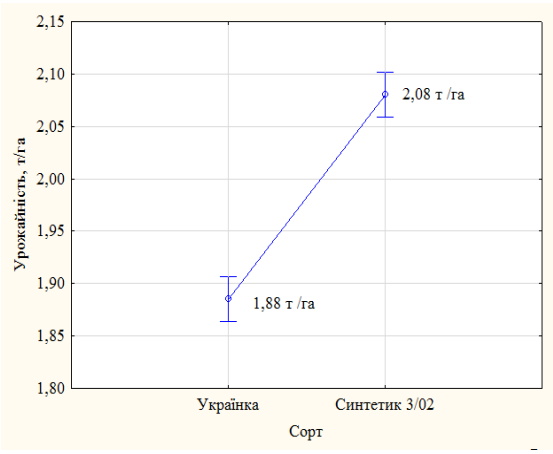


Рис.5.5. Урожайність гречки залежно від застосування біологічних препаратів та у розрізі сортів, т/га (середнє за 2013–2016 рр).

Використання біологічних препаратів забезпечує постачання рослинам корисних мікроорганізмів в потрібній кількості, в потрібний час. Мікробні препарати, мають у своєму складі фізіологічно активні речовини бактеріального походження (своєрідні стимулятори росту), активно впливають на розвиток кореневої системи, формування значної адсорбуючої поверхні, що в цілому, сприяє зростанню ступеня використання добрив інокульованими рослинами [149].

Оцінюючи становище, що склалося все більше дослідників вважають, що внесення мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури не повинно перевищувати доз фізіологічного оптимуму. В інституті сільськогосподарської мікробіології УААН розроблено й апробовано ряд тестів на визначення для сільськогосподарських культур фізіологічного оптимуму азоту та фосфору [150, 151].

До складу препарату Агат 25 К входять біологічно активні речовини з паростків рослин, збалансований набір стартових доз основних мікро- та макроелементів, флавоноїдні речовини та активні фракції хвойного екстракту [152]. Біофунгіцид Агат 25 К у наших дослідженнях показав себе як найбільш ефективний на обох культурах.

Урожайність проса та розподіл значень за гомогенними групами, що виділені за тестом Дункана показані на таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

Оцінка впливу препарату на урожайність проса, тест Дункана, (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Урожайність, т/га	Гомогенні групи			
			1	2	3	4
1	Контроль	3,96	***			
2	Вермистим К	4,22		***		
3	Клепс	4,32			***	
4	Агат 25К	4,42				***

Урожайність проса залежала від сортових особливостей, різниця по

варантах була істотна, що підтверджується тестом Дункана, значення урожайності розподілились в різних гомогенних групах (табл.5.7).

Таблиця 5.7

Оцінка впливу сорту на урожайність проса, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Урожайність, т/га	Гомогенні групи	
			1	2
1	Київське 87	4,18	***	
2	Омріяне	4,28		***

Кращими показниками продуктивності рослин, і в кінцевому результаті за урожайністю зерна характеризувався сорт проса Омріяне, середня урожайність якого становила 4,28 т/га. Перевагу за урожайністю сорту проса Омріяне серед інших сортів показують інші дослідження та випробування.

Так, за результатами екологічного сортовипробування, порівняно з середньою врожайністю в досліді 3,44 т/га, кращими сортами були: Омріяне, Козацьке і Аскольдо відповідно 3,55, 3,60 і 3,65 т/га. Сорт Омріяне переважає існуючі національні стандарти за рівнем врожайності на 0,45 т/га, виходом високоякісної крупи на 4,5–5,5 % і вмістом білка в зерні (більше 16 %) [153–155].

Проведений дисперсійний аналіз отриманих даних урожайності проса показав, що сорт був істотним фактором впливу, проте його частка становила 8,3 %, тоді як частка впливу біологічного препарату складала 91,3 % (табл.5.8, рис.5.6).

Таблиця 5.8

Частка впливу факторів на урожайність проса

Джерело варіації	Сума квадратів	Частка впливу фактору
Препарат	0,2437	91,3%
Сорт	0,0221	8,3%
Інші фактори	0,0010	0,4%

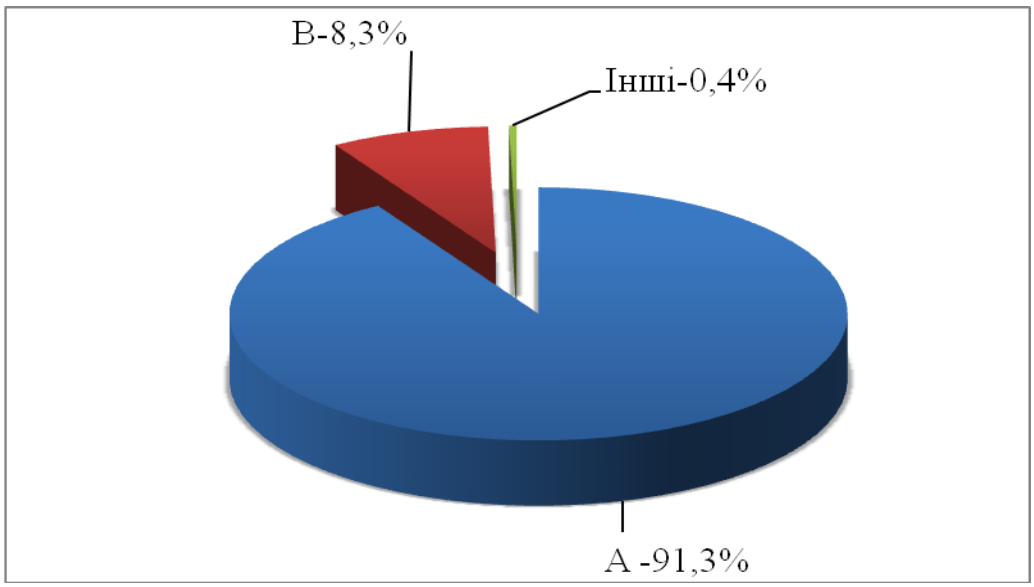
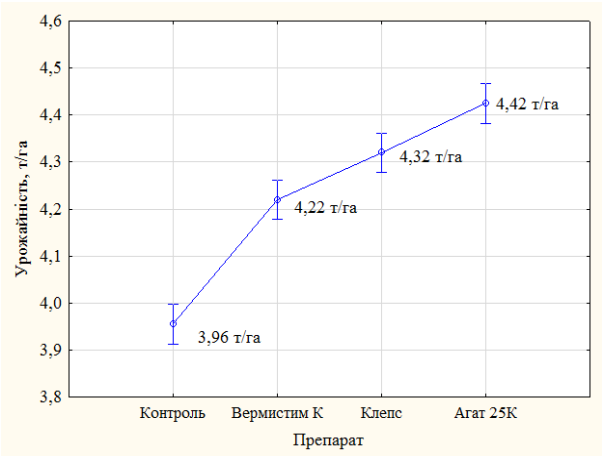


Рис.5.6. Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність проса, %

Наглядно показані середні показники урожайності проса за роки досліджень та у розрізі факторів на рисунку 5.7.



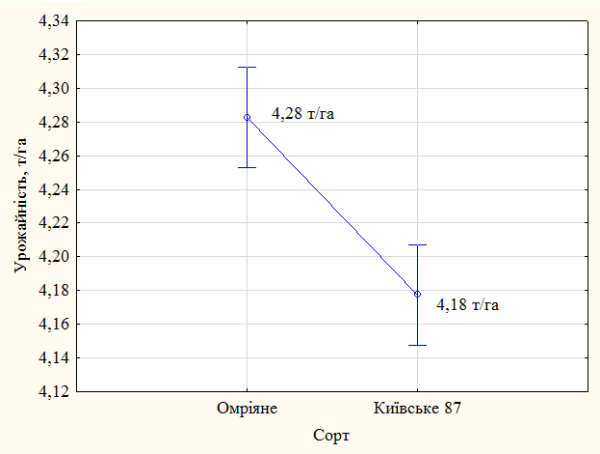


Рис.5.7.Урожайність проса залежно від застосування біологічних препаратів та у розрізі сортів

5.2. Маса 1000 зерен гречки і проса залежно від досліджуваних чинників

Високі технологічні показники якості зерна гречки і проса сприяють одержанню відповідно і якісної продукції. Найбільш повноцінні плоди мають

велику абсолютну масу, натуру і низьку плівчастість. Ці ознаки є біологічною особливістю рослинного організму, вони зумовлені генотипом і відбуваються під впливом умов середовища (ґрунтово-кліматичних, дії погодних факторів, рівня агротехніки).

Ряд науковців [156–158] пов’язують зміни технологічних показників гречки залежно від впливу різних факторів. Так, в умовах півдня України в пожнивних (літніх) посівах гречка формує більш крупне зерно, з низькою плівчастістю і високою вирівнянністю.

Також відомо, що одержанню якісної продукції сприяють саме високі технологічні показники якості зерна гречки [159]. Крупне і ваговите насіння слід застосовувати для сівби гречки, це забезпечить високу польову схожість насіння та повноту сходів, що в подальшому відіграє велику роль в формуванні урожайності цієї культури [160].

На збільшення маси 1000 зерен впливають мікроелементи доводить Дорошенко О.Л. Зокрема, максимальне збільшення маси 1000 зерен спостерігалося при обробці посівів гречки сорту Вікторія молібденом, прибавка до контролю становила 0,5 г [161, 162].

Маса 1000 зерен проса, становить від 5 до 7 грам. Під впливом природних і агротехнічних факторів маса 1000 зерен цієї культури може сягати і близько 10 грам [163, 164].

Результати досліджень [165] свідчать, що біологічні препарати можуть істотно впливати на технологічні показники зерна проса. Так, маса 1000 зерен залежно від обприскування вегетуючих рослин біопрепаратами зростала на 0,4–0,5 грам, при контрольному значенні показників 7,1–7,4 грам.

В наших дослідженнях у розрізі сортів гречки і проса різниця була більш істотна, ніж залежно від способу сівби. Так, максимальна маса 1000 зерен гречки 28,5 грам була у сорту Син 3/02, цей показник на 0,5 грам більше, ніж у сорту Українка (табл. 5.9).

У сумісних посівах гречки і проса, маса 1000 зерен гречки сорту Син 3/02 коливалась в межах 28,3–28,6 грам, тоді як у одновидовому посіві вона

становила 28,5 грам, значення знаходились у межах похибки, аналогічна картина була із сортом гречки Українка, із значеннями 28,1–28,4 грама.

Таблиця 5.9

Маса 1000 зерен проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, г (середнє за 2013-2016 рр.)

Одновидові посіви (А)				
Контроль	Сорти гречки (В)		Сорти проса (В)	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	28,5	28,0	7,3	8,1
Сумісні посіви (А)				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	28,3	28,1	28,6	28,4
Проса	7,6	7,5	8,5	8,3
$НІР_{05}$ для гречки: А – 0,2, В – 0,2; $НІР_{05}$ для проса: А – 0,3, В – 0,2				

Різниця між сортами у масі 1000 зерен проса становила 0,8–0,9 грам, що було досить суттєво, більш ваговите насіння сформувалось у сорту проса Омріяне, показник становив 8,1–8,5 грам. Щодо різниці між одновидовими та сумісними посівами проса, різниця за масою 1000 зерен вона знаходилась у межах похибки.

Таблиця 5.10

Маса 1000 зерен проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, г (середнє за 2013-2016 рр.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	28,3	28,0	7,2	8,0
Вермистим К	28,4	28,0	7,3	8,1
Клепс	28,4	28,1	7,3	8,2
Агат 25К	28,6	28,2	7,5	8,3

У досліді із вивчення впливу біопрепаратів на масу 1000 зерен гречки і проса була встановлена істотна різниця між окремими варіантами, зокрема

виділився препарат Агат 25 К, який забезпечив оптимальні показники маси 1000 зерен гречки – 28,2– 28,6 г і проса – 7,5– 8,3 г (табл. 5.10).

Результатами дисперсійного аналізу за критерієм Дункана доведено, що істотний вплив на масу 1000 зерен гречки мав біофунгіцид Агат 25 К, тоді як контрольний варіант та варіанти із застосуванням препаратів Вермистим К і Клепс віднесені до однієї гомогенної групи, що доводить незначну розбіжність у показниках (табл.5.11).

Таблиця 5.11

Оцінка впливу препарату на масу 1000 зерен гречки, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Маса 1000 зерен, г	Гомогенні групи	
			1	2
1	Контроль	28,15	***	
2	Вермистим К	28,20	***	
3	Клепс	28,25	***	
4	Агат 25К	28,40		***

Щодо розбіжностей у значеннях маси 1000 зерен у розрізі сортів, вона була істотна, оскільки технологічні показники, в т.ч. і маса 1000 зерен – закріплені генотипові, і така невелика різниця у масі як 0,34 грама виявилась істотною, що підтверджується проведеним нами дисперсійним аналізом даних (табл.5.12).

Таблиця 5.12

Оцінка впливу сорту на масу 1000 зерен гречки, тест Дункана (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Маса 1000 зерен, г	Гомогенні групи	
			1	2
1	Українка	28,08	***	
2	Син 3/02	28,42		***

За результатами дисперсійного аналізу на масу 1000 зерен гречки більший вплив мав фактор В – сорт, частка впливу цього фактора складала 76,6 %, це підтверджує доводи науковців, що маса 1000 зерен – це ознака, яка закріплена генотипоо (табл.5.13, рис. 5.8).

Таблиця 5.13

Частка впливу факторів на масу 1000 зерен гречки

Джерело варіації	Сума квадратів	Частка впливу фактору
Препарат	0,070	21,9%
Сорт	0,245	76,6%
Інші фактори	0,005	1,5%

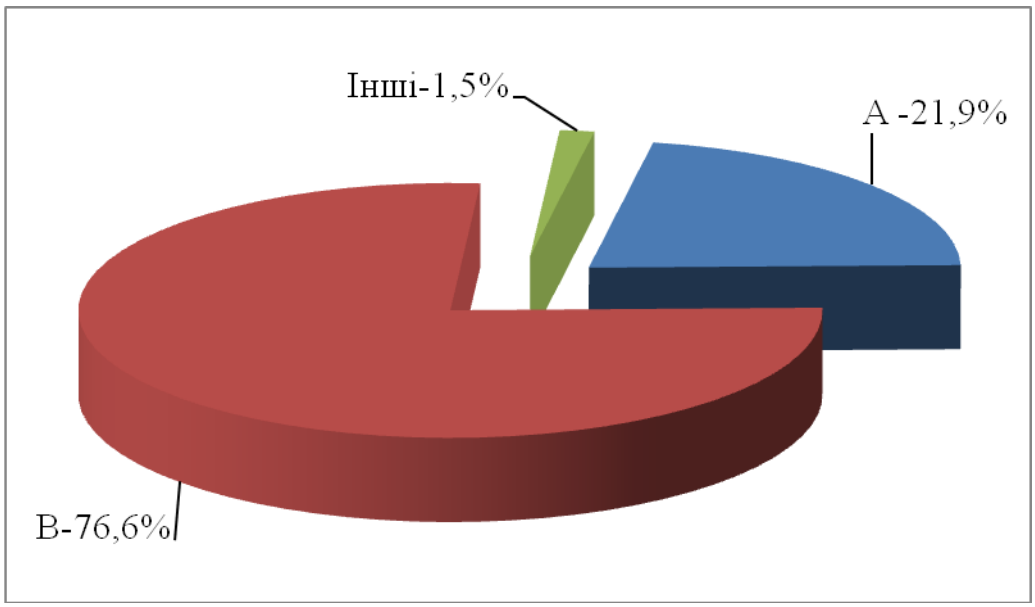


Рис.5.8. Частка впливу факторів на масу 1000 зерен гречки, %

Результати аналізу за тестом Дункана показали, що при визначенні впливу біопрепарату на масу 1000 зерен проса було виділено три гомогенних групи. Так, до першої групи віднесено контрольний варіант (без застосування препарату) із середнім значенням 7,55 грам, до другої – препарати Вермистим К і Клепс із значеннями відповідно: 7,70 і 7,75 грам, що свідчить про істотну різницю із контролем і неістотну поміж собою, до третьої групи віднесено біопрепарат Агат 25 К із значенням 7,90 грам (табл.5.14).

Таблиця 5.14

Оцінка впливу препарату на масу 1000 зерен, тест Дункана, (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Препарат	Маса 1000 зерен, г	Гомогенні групи		
			1	2	
1	Контроль	7,55	***		
2	Вермистим К	7,70		***	
3	Клепс	7,75		***	
4	Агат 25К	7,90			***

При визначенні впливу сорту на масу 1000 зерен проса, тест Дункана показав, що як і у гречки, різниця по варіантах була істотна, так як значення знаходились в різних гомогенних групах. Середній показник у сорту Омріяне становив 7,30, а у сорту Київське 87 – 8,15 грам (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Оцінка впливу сорту на масу 1000, тест Дункана, (середнє за 2013–2016 рр.)

№	Сорт	Маса 1000 зерен, г	Гомогенні групи	
			1	2
1	Омріяне	7,30	***	
2	Київське 87	8,15		***

Підсумовуючи вище викладене слід відміти провідну роль сортових особливостей при вивченні впливу будь-яких агротехнічних чинників на продуктивність сільськогосподарських культур, в нашому випадку на урожайність і технологічні якості проса. Так, за результатами дисперсійного аналізу на масу 1000 зерен проса значно впливав фактор В (сорт), частка впливу цього фактору становила 91,74 %, тоді як фактор А (препарат) впливав на 7,94 %, інші фактори впливали лише на 0,32 % (табл.5.16, рис.5.9).

Таблиця 5.16

Частка впливу факторів на масу 1000 зерен проса

Джерело варіації	Сума квадратів	Частка впливу фактору
Препарат	0,1250	7,94%
Сорт	1,4450	91,74%
Інші фактори	0,0050	0,32%

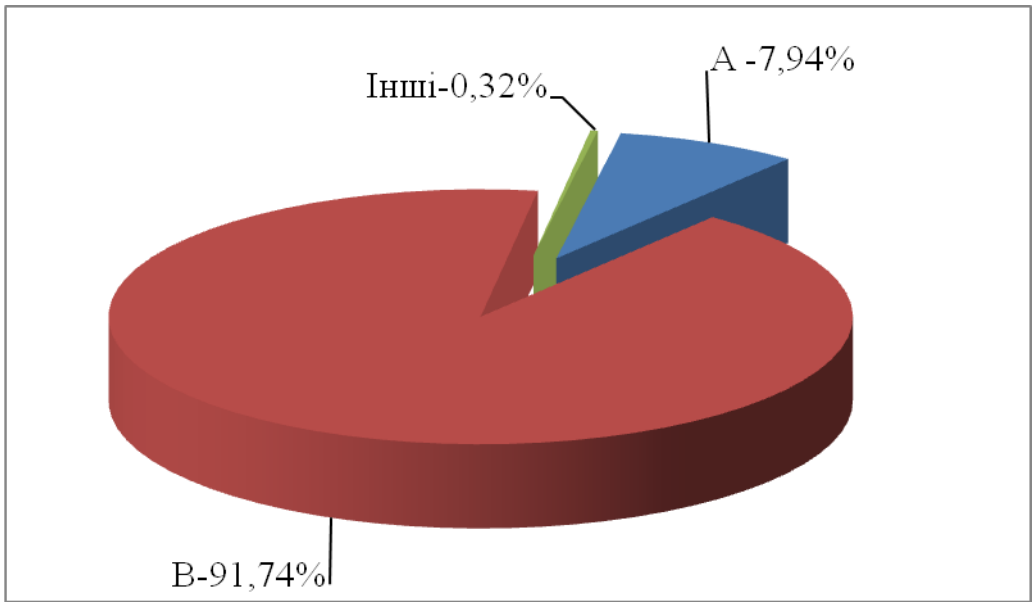


Рис.5.9. Частка впливу факторів на масу 1000 зерен проса, %

Таким чином, при визначенні впливу досліджуваних факторів на масу 1000 зерен як гречки, так і проса, сорт має значно більштй вплив.

5.3. Впровадження результатів досліджень у виробництво

5.3.1. Урожайність круп’яних культур при вирощуванні у сумісних посівах в умовах ФГ «НІК-2»

Дослідження з питань вирщування гречки і проса у сумісних посівах та застосування біологічно активних препаратів при вирощуванні круп’яних культур пройшли виробничу перевірку в умовах ФГ «НІК-2» Чернівецької

області Кельменецького району впродовж 2015–2016 років на площі 40 гектарів. Попередником була озима пшениця. Висівався варіант – сумісний посів: гречка Син 3/02+ просо Омріяне. Гречку висівали з шириною міжрядь 45 см, у міжряддях гречки – по два рядки проса з шириною міжрядь 15 см. За контроль взято одновидові посіви гречки з шириною міжрядь 45 см і проса з шириною міжрядь 15 см.

Таблиця 5.17

Урожайність гречки і проса в одновидових і сумісних посівах, т/га (за результатами виробничого випробування в ФГ «НІК-2»

Варіант	2015 рік	2016 рік	Середнє за 2015–2016 рр.
Гречка (контроль)	1,87	1,99	1,93
Просо (контроль)	4,48	3,54	4,51
Гречка+просо	1,88+3,53	2,02+3,71	1,95+3,62
$НІР_{05}$: для гречки – 0,12; для проса – 0,09			

З даних таблиці 5.17. видно, що істотний вплив, як показують результати дисперсійного аналізу, на урожайність обох культур мали погодні умови року. Між варіантами одновидових і сумісних посівів різниця в урожайності гречка була в межах похибки, а проса в сумісних посівах була меншою із врахуванням зменшеної на 25 % норми висіву насіння.

Таким чином, у сумісних посівах отримана урожайність гречки в середньому за роки досліджень 1,95 т/га, а проса 3,62 т/га, проте у сумісних посівах з 1 га посівної площі отримали разом гречки і проса 5,57 т/га, тобто з перевищенням одновидових посівів гречки з 1 га на 3,42 т/га, а проса – на 1,06 т/га.

5.3.2. Залежність урожайності гречки і проса від досліджуваних факторів в умовах ФГ «Вад-Сад»

Співпраця з ФГ «Вад-Сад» Чернівецької області Кельменецького району

була впродовж 2015–2016 років і включала сівбу гречки і проса у сумісних та чистих посівах, а також застосування біофунгіциду Агат 25 К для обробки насіння круп'яних культур. сорту гречки – Син 3/02, сорту проса – Омріяне. Загальна площа дослідних ділянок становила 35 гектарів. Грунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий малогумусних, попередник – пшениця озима.

Дослідження свідчать, що більш сприятливі погодні умови склались в 2016 році, урожайність гречки знаходилась в межах 1,89–1,90 т/га, що перевищує дані урожайності 2015 року на 0,4 т/га (табл. 5.18).

Таблиця 5.18

Урожайність гречки і проса в одновидових і сумісних посівах, т/га (за результатами виробничого випробування в ФГ «Вад-Сад»

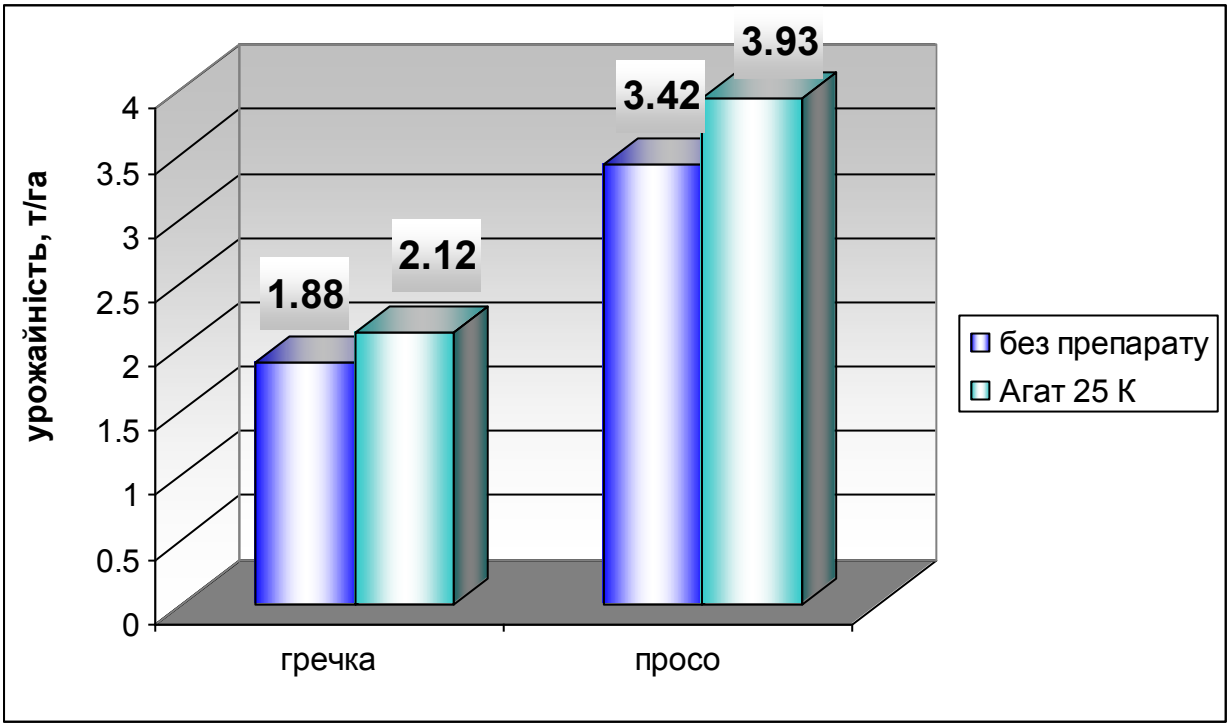
Варіант	2015 рік	2016 рік	Середнє за 2015–2016 рр.
Гречка (контроль)	1,86	1,90	1,88
Просо (контроль)	4,20	4,36	4,28
Гречка+просо	1,85+3,40	1,89+3,46	1,87+3,43
$НІР_{05}$: для гречки – 0,06; для проса – 0,08			

Урожайність проса в муовах 2016 року становила 3,46–4,36 т/га, тобто з перевищенням аналогічних даних 2015 року на 0,6–0,16 т/га.

Застосування сумісних посівів гречки і проса дало змогу отримати урожайність зерна з одного гектара в середньому за роки виробничого випробування – 5,3 т/га.

В господарстві здійснювалось виробниче випробування препарату Агат 25 К. Відомо, що імунітет рослин – це виражена стійкість до хвороб, яка обумовлена неможливістю патогенну розвиватись у тканинах рослинних організмів. Під дією специфічних бактеріальних речовин препарату Агат 25 К в рослинах іде перебудова на біохімічному рівні, що активізує системи імунітету. Саме завдяки цьому, при помірному розвитку хвороб, рослини самостійно здатні пригнічувати споруляцію патогенну на листках. Звичайно, різні види рослин показують різний рівень відповідних реакцій, що

пов'язано з генетичними імунними статусами рослин. Застосувавши препарат для обробки насіння ми отримали можливість тривалого захисту рослин від небажаного патогенного впливу.



5.10. Урожайність гречки і проса залежно від передпосівної обробки насіння біофунгіцидом Агат 25 К, т/га (середнє за 2015–2016 рр).

На рисунку 5.10 видно, що біологічний препарат Агат 25 К сприяв підвищенню урожайності гречки в середньому за 2015–2016 роки на 0,24 т/га (13 %) та проса на 0,51 т/га (15 %).

5.3.3. Урожайність гречки залежно від застосування біофунгіциду Агат 25 К в умовах ПП «Леон-Агро-2011»

Гречка є дієтичною культурою, тому використання хімічних препаратів при її вирощуванні є неприпустимим. Препарат Агат 25 К є одним із небагатьох препаратів, що мають декілька напрямків своєї дії на рослину: імуностимулятор, регулятор росту, фунгіцид та мікродобриво. Отримавши оптимальні результати на варіанті із застосуванням цього препарату ми

випробували його дію у виробничих умовах господарства ПП «Леон-Агро-2011» у 2016 році на площі 16 гектарів.

Таблиця 5.19

Урожайність гречки залежно від застосування препарату Агат 25 К, т/га (за результатами виробничого випробування в ПП «Леон-Агро-2011», 2016 р.)

Варіант	Фактично	Прибавка, т/га	Прибавка, %
Без препарату (контроль)	1,41	-	-
Агат 25 К	1,58	0,17	10,7
$НІР_{05}$: 0,08			

З даних таблиці 5.19 видно, що біофунгіцид Агат 25 К виявився ефективним, прибавка в урожайності гречки від обробки насіння препаратом становила 0,17 т/га або 10,7 %.

Спостереження за ростом і розвитком рослин гречки показали, що на варіанті, де не проводилась обробка насіння відмічено ураження сходів рослин фітофторозом, оскільки в цей період вологи було небагато ролини не загнивали, проте внаслідок значного пошкодження сім’ядольних листків і стебел окремі рослини відставали у рості і навіть випадали. На варіанті, де проводилась обробка насіння біофунгіцидом Агат 25 К окомірно було помітно, що рослини не уражені хворобами і повноцінно розвивались.

Висновки до розділу 5:

- У двовидових посівах спостерігалась тенденція до підвищення урожайності гречки на 0,2–0,4 т/га. Урожайність проса була нижчою у сумісних посівах на 0,94–0,99 т/га, тоді як разом зерна гречки і проса з гектара посіву у сумісних посівах на кращому варіанті (Син 3/02+Омріяне) становила 4,97 т/га.

- Оптимальні значення урожайності круп’яних культур були на варіанті з обробкою насіння препаратом Агат 25 К, показник у гречки сорту Син 3/02 становив – 2,21 т/га, а у проса сорту Омріяне – 4,46 т/га.

- Максимальна маса 1000 зерен гречки 28,5 грам була у сорту Син 3/02, цей показник на 0,5 грам більше, ніж у сорту Українка. У сумісних посівах гречки і проса, маса 1000 зерен гречки сорту Син 3/02 коливалась в межах 28,3–28,6 грам, тоді як у одновидовому посіві вона становила 28,5 грам, значення знаходились у межах похибки, аналогічна картина була із сортом гречки Українка, із значеннями 28,1–28,4 грама.

- Різниця між сортами у масі 1000 зерен проса становила 0,8–0,9 грам, що було досить суттєво, більш ваговите насіння сформувалось у сорту проса Омріяне, показник становив 8,1–8,5 грам. Щодо різниці між одновидовими та сумісними посівами проса, різниця за масою 1000 зерен знаходилась у межах похибки.

- У досліді із вивчення впливу біопрепаратів на масу 1000 зерен гречки і проса була встановлена істотна різниця між окремими варіантами, зокрема виділився препарат Агат 25 К, який забезпечив оптимальні показники маси 1000 зерен гречки – 28,2– 28,6 г. і проса – 7,5– 8,3 г.

- Результати науково-дослідної роботи підтверджено виробничим випробуванням в 2015–2016 роках в господарствах Чернівецької і Хмельницької областей на загальній площі 91 гектар.

- В умовах ФГ «НІК-2» за результатами виробничих досліджень отримана урожайність гречки в середньому за два роки 1,93 т/га, а проса 4,51 т/га, проте у сумісних посівах з 1 га посівної площі отримали разом гречки і проса 5,57 т/га.

- Результати виробничої перевірви в ФГ «Вад-Сад» показали, що застосування сумісних посівів гречки і проса дало змогу отримати урожайність зерна з одного гектара в середньому за роки виробничого випробування – 5,3 т/га.

- Біологічний препарат Агат 25 К, що застосовувався у виробничих

умовах ФГ «Вад-Сад» сприяв підвищенню урожайності гречки в середньому за 2015–2016 роки на 0,24 т/га (13 %) та проса на 0,51 т/га (15 %).

- Ефективна дія біофунгіциду Агат 25 К доведена при його застосуванні для передпосівної обробки насіння гречки сорту Син 3/02 в умовах ПП «Леон-Агро-2011». Прибавка від застосування препарату становила 0,17 т/га або 10,7 %.

Література до розділу 5:

135. Технология возделывания гречихи / [Е.С. Алексеева, В.Я. Билоножко, Е.В. Кващук, М.М. Малина, В.А. Рарок] // Ч.3. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 504 с.

136. Фесенко Н.В. Селекция и семеноводство гречихи. / Н.В. Фесенко // - М.: Колос, 1983. – 190 с.

137. Кротов А.С. Крупяные культуры / А.С. Кротов // Культурная флора СССР.– Ленинград: Сельхозгиз, 1975. – Т. 1. – С.118.

138. Пастух А.Д. Продуктивность совместных посевов проса и грачихи / А.Д. Пастух // Матеріали IV Міжнародної конференції молодих вчених Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва (18-19 вересня 2014 року), м.Тернопіль. – С. 87– 90.

139. Кващук О.В. Вплив біопрепаратів на врожайність сумісних посівів проса і гречки / О.В. Кващук, О.Д. Пастух // Бюлетень інституту сільського господарства степової зони НААН України. - №8, 2015. – С.141– 144.

140. Пастух О.Д. Формування урожайності круп’яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // // Таврійський науковий вісник. – Вип. 94. – Херсон, 2015. – С.48–53.

141. Пастух О.Д. Сумісні посіви круп’яних культур в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // Міжнародна конференція Онтогенез –

стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (10-11 червня 2016 року), м. Херсон. – 2016. – С.150–151.

142. Хоміна В.Я. Формування врожайності сумісних і одновидових посівів гречки та проса в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур (29–30 вересня 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.86–87.

143. Пастух О.Д. Залежність урожайності круп'яних культур від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Західного Лісостепу / О.Д. Пастух // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку (3 листопада 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.211–212.

144. Пастух О.Д. Продуктивність сумісних та одновидових посівів гречки і проса умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух // Таврійський науковий вісник. – Вип. 95. – Херсон, 2016. – С.42–47.

145. Хоміна В.Я. Агроекологічні аспекти вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрошуване землеробство. – Вип. 65. – Херсон, 2016. – С.58–60.

146. Кващук О.В. Особливості вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / О.В. Кващук, В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (25-26 квітня 2016 року, м. Кам'янець-Подільський), – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 243–245.

147. Хоміна В.Я. Перевірка на сумісність: гречка і просо / В.Я. Хоміна, В.М. Бурдига, О.Д. Пастух // Агробізнес сьогодні, №21, 2016, С.46–47.

148. Pastukh Olexander. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY CULTIVATION ELEMENTS OF BUCKWHEAT AND MILLET OF WESTERN

FOREST STEPPES / Olexander Pastukh // Bucovina agronomica - № 1. Suceava, 2016, – С.18–25.

149. Валкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. №5, 2009. – С.52–54.

150. Патика В.П. Мікроорганізми та альтернативне землеробство / В.П. Патика, І.А.Тихонович, І.Д. Філіп'єв // За ред.. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176с.

151. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / [В.В. Смірнов, В.С. Підгорський, В.С. Іутинська, А.Ф. Антипчук, В.П. Патика] // Вісник аграрної науки. - №4, 2002. – С.5–10.

152. Шевчук М.І. Агат 25 К – біофунгіцид нового покоління / М.І. Шевчук, С.В. Кичук, В.О. Коломієць // Пропозиція. №3, 2003. – С.70–71.

153. Руднік-Іващенко О.І. Управління процесом формування врожайності зерна проса посівного / О.І. Руднік-Іващенко // Автор. На здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук за спец. 06.01.09 – рослинництво. Київ-2010, 47с.

154. Рудник О.І. Господарсько цінні показники нових сортів проса / О.І. Рудник, О.О. Шовгун, С.Л. Чухлєб. – К.: Вісник аграрної науки, №6, 2008. – С. 28–30.

155. Руднік-Іващенко О.І. Роль сорту в підвищенні біологічного потенціалу проса / О.І. Руднік-Іващенко // Збірник наук. праць Уманського національного університету садівництва. – Вип.80. –Умань, 2012. – С.52–64.

156. Осокіна Н. Вплив умов вирощування на технологічні показники гречки / Н.Осокіна, Р. Довгун // Інтернет-конференції: Регіональний центр наукового забезпечення АПВ Тернопільська державна с/г дослідна станція ІКСГП НААН. Секція. С/г науки. 23-24.05.2013. [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://conftiapv.at.ua/publ/konf_23_24_05_2013_r/sekcija_1_silskogospodarski_nauki/vpliv_umov_viroshhuvannja_na_tekhnologichni_pokazniki_grechki/61-1-0-2383.

157. Білоножко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П. Оцінка показників урожайності насіння гречки // Вісник аграрної науки. – №6. – 2002. – С. 40–42.

158. Тригуб О.В. Характеристика сортів гречки, районованих для Лісостепової зони України за врожайністю й технологічними показниками / О.В. Тригуб, В.В. Ляшенко // Вісник Полтавської держ. агр. акад.. – 2010. – №3 – с. 39–42.

159. Кондрашова А.И. Крупность семян и урожай гречихи / А.И. Кондрашова // Селекция, генетика и биология гречихи. – Орел, 1971. – С. 166–171.

160. Сумцова Л.С. Оценка технологических свойств зерна гречихи / Л.С. Сумцова // Перспективы повышения урожайности и качества зерна гречихи. – Кишинев, 1983. – С. 115.

161. Дорошенко Е.Л. Сортовые особенности формирования технологических показателей качества зерна гречихи / Е.Л. Дорошенко // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов. Буква, 2013. С. 210–217.

162. Дорошенко Е.Л. Влияние ростостимулирующих веществ на агроэкологические особенности урожайности зерна гречихи в условиях Западной Лесостепи Украины / Е.Л. Дорошенко // Black sea scientific journal of academic research. – Гюлистан, 2014. – Вип. 6.– С. 9–13.

163. Zotikov, V. Area and Production of Proso Millet (*Panicum miliaceum* L.) in Russia [Text] / V. I. Zotikov, V. S. Sidorenko, S. V. Bobkov et al. // Advances in Broomcorn Millet Research. Proceedings of the 1st International Symposium on Broomcorn Millet. Northwest A&F Uni-versity (NWSUAF), 25–31 2012, August. – Yangling, Shaanxi, People"s Republic of China, 2012. – P. 3–9.

164. Мелиничук Д.И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д.И. Мельничук [и др.]; под ред. Д.И. Мельничука. – Мн.:ИВЦ МинФин, 2013. – 206 с.

165. Корзун О.С. Влияние биологических препаратов на урожайность зерна проса / О.С. Корзун, А.И. Апанасик, Г.В. Сафронова, Н.В. Мельникова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. Вып.№7. Том 2, 2014, – С.45.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ І ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

6.1. Економічна ефективність вирощування проса і гречки в одновидових та сумісних посівах

Виробництво рослинницької продукції в умовах нестачі ресурсного потенціалу потребує перегляду підходів, які існували при розподільно-плановій економіці стосовно поділу виробничих витрат при розробці технологій вирощування круп'яних культур. Сучасні технології вирощування круп'яних культур, повинні розроблятись на принципах заощадження матеріальних, грошових і енергетичних ресурсів. Крім цього, вони повинні бути конкурентоспроможними на ринку існуючих технологій. В зв'язку з цим, в дослідженнях ми визначали показники економічної ефективності, а також зробили оцінку на конкурентоспроможність удосконаленних елементів при порівнянні з традиційною технологією вирощування гречки і проса.

Економічна ефективність виробництва круп'яних культур показує кінцевий ефект від застосування окремих елементів технології їх вирощування, в тому числі, живої праці, пестицидів та ін. Ці показники є завершальним наслідком з виявлення доцільності впровадження у виробництво тих варіантів, що досліджувались.

З метою всебічної економічної оцінки різних умов вирощування проса і гречки нами враховувались наступні економічні показники: виробничі витрати (грн./га), урожайність (т/га), вартість валової продукції (грн./га), умовно-чистий прибуток (грн./га), рівень рентабельності (%).

Розрахунки економічної ефективності показали, що вирощування гречки і проса як в одновидових, так і у сумісних посівах, а також із застосуванням біологічних препаратів в умовах Лісостепу західного є високоприбутковим.

Таблиця 6.1

Економічна оцінка вирощування круп'яних культур в одновидових і сумісних посівах (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Урожай-ність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Витрати на вирощу-вання врожаю, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бель-ності, %
Одновидові посіви					
Синтетик 3/02	1,91	19100	8530	10570	123
Українка	1,78	17800	8530	9270	108
Київське 87	3,85	19250	7980	11270	141
Омріяне	3,96	19800	7980	11820	148
Сумісні посіви					
Синтетик 3/02+ Київське 87	1,93 / 2,90	33800	10480	23320	222
Українка+ Київське 87	1,80 / 2,87	32350	10480	21870	208
Синтетик 3/02+ Омріяне	1,95 / 3,02	34600	10480	24120	230
Українка+ Омріяне	1,82 / 2,97	33050	10480	22570	215

З даних таблиці 6.1 видно, що в одновидових посівах гречки більш урожайним був сорт Син 3/02 – 1,91 т/га, чистий прибуток від отриманої урожайності становив 10570 грн/га, що перевищувало цей економічний показник гречки сорту Українка на 1300 грн/га. Рівень рентабельності складав відповідно: 123,9 та 108,6 %.

При вирощуванні проса в одновидових посівах чистий прибуток становив у сортів: Київське 87 – 11270 грн/га, Омріяне – 11820 грн/га. Таким

чином, вищий рівень рентабельності був у сорту проса Омріяне, він становив 148,1 грн/га.

Щодо сумісних посівів гречки і проса, витрати на вирощування цих культур перевищували одновидові посіви гречки – на 1950 грн/га, проса – на 2500 грн/га. Проте, чистий прибуток від отриманої продукції обох культур знаходився в межах 21870–24120 грн/га, тоді як в одновидових посівах прибуток становив 9270–11820 грн/га. Максимальний рівень рентабельності 230 % отримано на варіанті із сумісним посівом гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне, що перевищувало аналогічні розрахунки одновидових посівів гречки сорту Син 3/02 на 107 %, а проса сорту Омріяне – на 82 %. На інших варіантах сумісних посівів рівень рентабельності також був значно вищим порівняно з одновидовими посівами і знаходився в межах 208–222 %.

6.2. Економічна оцінка ефективності застосування біологічних препаратів при вирощуванні гречки і проса

З економічної точки зору переваги біологічних препаратів очевидні завдяки використанню такого дешевого і нешкідливого заходу, який дозволяє зменшити або взагалі не застосовувати пестицидів для протруювання насіння та обприскувань вегетуючих рослин.

Витрати на застосування досліджуваних препаратів на гектарну норму висіяного насіння гречки знаходились в межах 20–34 грн/га, тобто були досить низькими, проте окупились додатковими приростами урожайності зерна гречки, що в свою чергу збільшувало чистий прибуток у сорту Син 3/02 – на 1375–2866 грн/га, а у сорту Українка – на 1175–2466 грн/га, рівень рентабельності підвищився відповідно на: 15–28 % залежно від сорту та варіанту.

Максимальний прибуток та рівень рентабельності отримано на варіанті з обробкою насіння гречки сорту Син 3/02 препаратом Агат 25 К, показники становили відповідно: 13536 грн/га та 158 % (табл.6.2).

Таблиця 6.2

Економічна оцінка застосування біологічних препаратів при вирощуванні гречки (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Урожай-ність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Витрати на вирощу-вання врожаю, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бель-ності, %
сорт Син 3/02					
Без препарату (контроль)	1,92	19200	8530	10670	125
Вермистим К	2,06	20600	8555	12045	140
Клепс	2,13	21300	8550	12750	149
Агат 25 К	2,21	22100	8564	13536	158
сорт Українка					
Без препарату (контроль)	1,74	17400	8530	8870	103
Вермистим К	1,86	18600	8555	10045	117
Клепс	1,95	19500	8550	10950	128
Агат 25 К	1,99	19900	8564	11336	132

Оскільки просо в наших дослідженнях культура більш урожайна та менш затратна, порівняно з гречкою, чистий прибуток від отриманої продукції як на контрольних варіантах, так і на варіантах із застосуванням біологічних препаратів був дещо вищим. Так, без застосування препаратів чистий прибуток від вирощування проса сорту Омріяне становив 12120 грн/га, сорту Київстке 87 – 11470 грн/га з рівнем рентабельності відповідно 151 та 143 % (табл.6.3).

Таблиця 6.3

Економічна оцінка застосування біологічних препаратів при вирощуванні проса (середнє за 2013–2016 рр.)

Варіант	Урожай-ність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Витрати на вирощу-вання врожаю, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бель-ності, %
сорт Омріяне					
Без препарату (контроль)	4,02	20100	7980	12120	151
Вермистим К	4,28	21400	8005	13395	167
Клепс	4,37	21850	8000	13850	173
Агат 25 К	4,46	22300	8014	14286	178
сорт Київське 87					
Без препарату (контроль)	3,89	19450	7980	11470	143
Вермистим К	4,16	20800	8005	12795	159
Клепс	4,27	21350	8000	13350	166
Агат 25 К	4,39	21950	8014	13936	173

Всі економічні показники у сорту проса Омріяне були вищими, ніж у сорту Київське 87. Щодо препаратів, при вирощуванні обох сортів виявився кращим біофунгіцид Агат 25 К, як і на посівах гречки. Умовно чистий прибуток від передпосівної обробки насіння цим препаратом становив у сорту проса Омріяне 14286 грн/га, а у сорту Київське 87 – 14286, тобто з перевищенням котролів відповідно на 2166 та 2466 грн/га, із підвищенням рівня рентабельності на 27 та 30 %.

Застосування Агату 25 К для обробки насіння дало змогу отримати чистий прибуток в межах 13936–14286 грн/га та рівень рентабельності 173–178 % залежно від сорту.

6.3. Енергетична оцінка вирощування круп'яних культур в одновидових і сумісних посівах

Сільське господарство – одна з основних ланок народногосподарського комплексу нашої країни. Сьогодні важливим резервом подальшого зростання валових зборів продукції рослинництва є розширення площ вирощування культур за інтенсивними ресурсо- і енергозберігаючими технологіями. Такі технології у виробничих умовах є більш ефективними, тобто при застосуванні цих технологій, можна одержати продукції землеробства, а всіх видів ресурсів та енергії на її створення витрачати менше. Якщо практика виробництва буде користуватись енергетичним аналізом, то ефективність таких технологій забезпечена.

Екологічне і природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергетичного обміну всередині екосистеми. При розробці чи удосконаленні будь-якої технології вирощування сільськогосподарських культур, у т.ч. і круп'яних, потрібно особливу увагу звертати на раціональне використання енергетичних ресурсів. Тому, в наших дослідженнях ми визначали енергетичні показники удосконаленої технології вирощування проса і гречки в одно видових та сумісних посівах.

Наукове обґрунтування технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур як зазначають Н.С. Балаур, А.В. Тетю [166], допоможе оптимізувати потік енергії за рахунок агротехнічних заходів з метою цілеспрямованого формування високопродуктивних агробіоценозів.

Технологія вирощування гречки і проса включає прямі і непрямі енергетичні затрати. До прямих відносяться: електроенергія і праця людей, енергоємність палива; до непрямих – енергія виробництва сільськогосподарської техніки, добрив, засобів захисту тощо. Розрахунок непрямих енергетичних затрат є важкодоступним, тому ми використовували метод, який запропонований дослідниками, використовується і в інших країнах та описаний в методиці О. Медведовського, П. Іваненка [91]. Суть

методу полягає в тому, що величина непрямих енергетичних затрат вдвічі переважає величину прямих. Це положення прийнято за основу у подальших розрахунках.

Коефіцієнт енергетичної ефективності розраховували як відношення енергії, отриманої з врожаєм насіння і побічної продукції до енергії, яка витрачена на його вирощування.

Енергетичний коефіцієнт розраховували, як відношення чистого енергетичного прибутку до енергії, витраченої на вирощування основного і побічного врожаю гречки і проса.

Розрахунки показали, що енергоємність урожаю зерна гречки в наших дослідженнях знаходилась в межах 7066600–9091300, проса – в межах 15577100–18207000 ккал/га. Витрати на вирощування всього урожаю гречки складали 4552744, а проса – 5353326 ккал/га (табл.6.4).

Коефіцієнт енергетичної ефективності гречки розподілився наступним чином: зерна гречки сорту Син 3/02 – 1,66, сорту Українка – 1,55. Разом зерна+соломи Кее склав відповідно: 3,99 і 3,72.

Оскільки відношення зерна до соломи проса становить 1:1,2, тоді як гречки 1:2, коефіцієнт енергетичної ефективності зерна проса був більшим, ніж соломи, а саме у сорту Омріяне 2,99 проти 2,51 і у сорту Київське 87 – 2,90 проти 2,44. Разом зерна+соломи згаданий показник проса сорту Омріяне був на 0,16 менше порівняно із соортом Китївське 87.

У сумісних посівах гречки і проса урожайність зерна з гречки порівняно з одновидовими посівами була дещо вища, звідси і вища окупність, а також Кее.

Разом з цим, у сумісних посівах з гектарної площі посіву разом зерна+соломи коефіцієнт енергетичної ефективності знаходився в межах 7,72–8,72, тоді як у одновидових посівах гречки він складав 3,72–3,99, а проса – 5,34–5,5. Найбільший Кее зерна+соломи 8,72 отримано на варіанті сумісних посівів гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне (табл.6.4).

Таблиця 6.4

Енергетичний аналіз вирощування гречки і проса в одновидових і сумісних посівах (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га		Енергоємність, ккал/га			Коефіцієнт окупності урожаю		
	зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощування урожаю	зерна	соломи	разом (зерна + соломи)
			зерна	соломи				
Одновидові посіви гречки Ситн 3/02	1,91	3,82	7582700	10615780	4552744	1,66	2,33	3,99
Українка	1,78	3,56	7066600	9893240	4552744	1,55	2,17	3,72
Одновидові посіви проса: Омріяне	3,96	4,75	16022160	13452000	5353326	2,99	2,51	5,5
Київське 87	3,85	4,62	15577100	13083840	5353326	2,90	2,44	5,34
Сумісні посіви: Син 3/02+Київське 87	1,93+2,90	3,86+3,48	7662000+ 11733400	10726940+ 9855360	4552744+ 5353326	1,68+ 2,19	2,35+ 1,83	8,05
Україна+Київське 87	1,80+2,87	3,6+3,44	7146000+ 11612020	10004400+ 9742080	4552744+ 5353326	1,56+ 2,16	2,19+ 1,81	7,72
Син 3/02+Омріяне	1,95+3,02	3,9+3,62	7741500+ 14646520	10838100+ 10251840	4552744+ 5353326	1,70+ 2,73	2,38+ 1,91	8,72
Українка+Омріяне	1,82+2,97	3,64+3,56	7225400+ 12016620	10115560+ 10081920	4552744+ 5353326	1,65+ 3,32	2,22+ 1,88	7,92

6.4. Енергетична ефективність вирощування гречки та проса залежно від застосування біологічних препаратів

Енергоємність 1 кг зерна гречки становить 3970 ккал, соломи – 2779 ккал. Отже, енергоємність отриманого урожаю зерна гречки Син 3/02 7622400 ккал, сорту Українка – 6907800 ккал. Розрахунки свідчать, що коефіцієнт енергетичної ефективності зерна гречки цих сортів склав відповідно: 2,34 і 2,12.

Застосування біологічно активних препаратів, які використовували для обробки насіння не було високо затратним, витрати на обробку насіння препаратами становили всього 251 ккал на гектарну норму насіння.

Із застосуванням біологічних препаратів енергоємність гречки підвищувалась за рахунок зростання урожайності зерна, відповідно і підвищувався Кее. Так, для сорт у Син 3/02 він становив від 0,29 до 0,60, а для сорту Українка – від 0,26 до 0,52 залежно від варіанту (табл. 6.5).

Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності отримано при обробці насіння гречки сорту Син 3/02 біофунгіцидом Агат 25 К, показник зерна становив 1,92, що на 0,25 перевищуваало контроль, а соломи – 2,69, тоді як на контролі – 2,34.

Енергоємність 1 кг зерна проса становить 4046 ккал, соломи – 2832 ккал.

При вирощуванні проса Кее зерна у сорту Омріяне був 3,03, а сорту Київське 87 – 2,94, Кее соломи становив відповідно до сортів: 2,66 і 2,46 (табл.6.6).

Застосування біологічно активних препаратів при вирощуванні проса сприяло підвищенню урожайності, і як наслідок – підвищенню Кее посівів. Отже, вказаний показник зерна проса зріс на 0,20–0,37, соломи – на 0,05–0,32.

Максимальний Кее 6,20 відмічено у сорту проса Омріяне на варіанті із обробкою насіння препаратом Агат 25 К.

Таблиця 6.5

Енергетичний аналіз ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні гречки (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га		Енергоємність, ккал/га			Коефіцієнт окупності урожаю		
	зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощуван-ня урожаю	зерна	соломи	разом (зерна + соломи)
			зерна	соломи				
сорт Син 3/02								
Без препарату (контроль)	1,92	3,84	7622400	10671360	4552744	1,67	2,34	4,01
Вермистим К	2,06	4,12	8178200	11449480	4552995	1,79	2,51	4,3
Клепс	2,13	4,26	8456100	11838540	4552995	1,85	2,60	4,45
Агат 25 К	2,21	4,42	8773700	12283180	4552995	1,92	2,69	4,61
сорт Українка								
Без препарату (контроль)	1,74	3,48	6907800	9670920	4552744	1,51	2,12	3,63
Вермистим К	1,86	3,72	7384200	10337880	4552995	1,62	2,27	3,89
Клепс	1,95	3,90	7741500	10838100	4552995	1,70	2,38	4,08
Агат 25 К	1,99	3,98	7900300	11060420	4552995	1,73	2,42	4,15

Таблиця 6.6

Енергетичний аналіз ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні проса (середнє за 2013-2016 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га		Енергоємність, ккал/га			Коефіцієнт окупності урожаю		
	зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощуван-ня урожаю	зерна	соломи	разом (зерна + соломи)
			зерна	соломи				
сорт Омріяне								
Без препарату (контроль)	4,02	5,04	16264920	14273280	5353326	3,03	2,66	5,69
Вермистим К	4,28	5,13	17316880	14528160	5353577	3,23	2,71	5,94
Клепс	4,37	5,24	17681020	14839680	5353577	3,30	2,77	6,07
Агат 25 К	4,46	5,35	18045160	15151200	5353577	3,37	2,83	6,20
сорт Київське 87								
Без препарату (контроль)	3,89	4,66	15738940	13197120	5353326	2,94	2,46	5,40
Вермистим К	4,16	4,99	16831360	14131680	5353577	3,14	2,63	5,77
Клепс	4,27	5,12	17276420	14499840	5353577	3,22	2,70	5,92
Агат 25 К	4,39	5,26	17761940	14896320	5353577	3,31	2,78	6,09

Висновки до розділу 6:

- Максимальний чистий прибуток 24120 грн/га з рівнем рентабельності 230 % отримано у сумісних посівах гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Київське 87.

- Біофунгіцид Агат 25 К, що застосовувався для обробки насіння круп'яних культур сприяв отриманню чистого прибутку у гречки сорту Син 3/02 13536 грн/га із рівнем рентабельності 158,0 %, а у проса сорту Омріяне відповідно: 14286 тис/га та 178,2 %.

- Проведення сумісних посівів гречки із просом дало змогу значно підвищити коефіцієнт енергетичної ефективності. Максимальний показник 8,72 отримано у сумісних посівах гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне, тоді як на контрольних варіантах ці показники становили у гречки – 3,99, у проса – 5,5.

- Застосування біопрепаратів сприяло підвищенню Кее зерна круп'яних культур на 0,05–0,32. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності 4,61 відмічено у гречки сорту Син 3/02 і 6,20 у проса сорту Омріяне при застосуванні біофунгіциду Агат 25 К, що перевищило контрольні варіанти відповідно на: 0,6 та 0,51.

Література до розділу 6:

91. Балаур Н.С. Применение энергетического анализа для оценки эффективности технологий возделывания полевых культур / Н.С. Балаур, А.В. Тетю. – Кишенев: Экспресс-инф. МолдНИИНТИ, 1983. – 20 с.

166. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. Медведовський, П. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.

ВИСНОВКИ

У дисертації запропоновано вирішення науково-практичної задачі – з'ясування ролі сумісних посівів гречки і проса з метою підвищення продуктивності гектара посівної площі, а також біопрепаратів при застосуванні їх для передпосівної обробки насіння, що забезпечує підвищення врожайності, покращення технологічних показників якості зерна та удосконалення технології вирощування гречки і проса.

1. При вирощуванні гречки і проса у сумісних посівах спостерігались помітні зміни у тривалості проходження міжфазних періодів росту і розвитку рослин. Початкові періоди гречки були аналогічні за тривалістю з одновидовими посівами, а у проса період кущення-викидання волоті пришвидшився. Генеративний період розвитку рослин круп'яних культур був більш тривалим.

2. Із застосуванням біологічних препаратів міжфазні періоди росту і розвитку рослин гречки були помітно тривалішими наприкінці вегетації, тобто у періоди цвітіння-побуріння плодів та побуріння плодів-дозрівання, що пов'язане з індивідуальною продуктивністю рослин. При вирощуванні проса із застосуванням біологічних препаратів спостерігалась тенденція до скорочення періодів у вегетативний період росту та продовжуваність міжфазних періодів у генеративний період розвитку рослин.

3. Схожість гречки коливалась в межах 90–93 %, проса – 85–89 %. Різниці за показниками схожості між одновидовими і сумісними посівами не було.

4. Виживання рослин гречки і проса було вищим у симбіозі цих культур. Максимальне виживання гречки 98 % і проса 97 % відмічено у сумісних посівах на варіанті Син 3/02+Омріяне.

5. Біологічно активні препарати дещо підвищували схожість досліджуваних культур на 1–4 %, кращий ефект для обох культур забезпечив біофунгіцид Агат 25 К.

6. Виживання рослин на кінець вегетації гречки було в межах 86–92 %, проса – від 85 до 92 %. Максимальне виживання рослин 92 % відмічено у сорту гречки Син 3/02 на варіанті із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К, та 90 % у сорту проса Омріяне на цьому ж варіанті.

7. Дослідженнями встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні гречки відмічено у сорту Син 3/02 на контрольному варіанті (в одновидових посівах), показник становив 39,7 тис. м^2/га, що на 3,6 тис. м^2/га більше, ніж в одновидових посівах гречки сорту Українка. Різниця за площею листкового аппарату у гречки між одно- та двовидовими посівами коливалась в межах 0,1–0,5 тис. м^2/га, у проса різниця була більш істотна, а саме – 7,8–12,6 тис. м^2/га. Площа листків з гектара посівної площі у сумісних посівах знаходилась в межах 68,0–76,1 тис. м^2/га порівняно з посівами гречки з площею листків 36,1–39,7 та проса – 43,5–48,5 тис. м^2/га.

8. Максимальний фотосинтетичний потенціал гречки був у сорту Син 3/02 на варіанті сумісних посівів з просом Омріяне з показник становив 1,41 млн. м^2 х днг./га. Для проса перевагу за цим показником мали чисті посіви, на яких ФП проса сорту Омріяне становив 2,66 млн. м^2 х дн./га.

9. Фотосинтетичний потенціал круп’яних культур значно підвищувався під впливом усіх досліджуваних біологічних препаратів, так збільшення роботи асиміляційного апарату від застосування препаратів: Вермистим К на гречці становило 0,07 , просі – 0,07– 0,1 млн. м^2 х дн./га; Клепс відповідно: 0,1– 0,15 та 0,2–0,26 млн. м^2 х дн/га; Агат 25 К відповідно: 0,14– 0,24 та 0,23–0,3 млн. м^2 х дн./га.

10. Біометричні показники круп’яних культур: гречки і проса були дещо кращими при сівбі у сумісних посівах, так результуючий показник – маса зерна з рослини у гречки сорту Син 3/02 перевищував контрольний варіант на 0,3 грам з рослини, у сорту проса Омріяне – на 0,41 грам, кращий симбіоз посівів: Син 3/02+Омріяне.

11. Біологічні препарати мали вплив на біометричні показники рослин гречки і проса. Оптимальний показник маси зерна з рослини гречки отримано

на варіанті із застосуванням препарату Агат 25 К, а саме 2,41 грам, що на 11 % перевищувало контрольний варіант. Маса зерна з рослини проса із застосуванням біофунгіциду Агат 25 К при обробці насіння проса сорту Омріяне складала 6,74 грам, тобто з перевищенням контролю на 4,6 %.

12. У двовидових посівах спостерігалась тенденція до підвищення урожайності гречки на 0,2–0,4 т/га. Урожайність проса була нижчою у сумісних посівах на 0,94–0,99 т/га, тоді як разом зерна гречки і проса з гектара посіву у сумісних посівах на кращому варіанті (Син 3/02+Омріяне) становила 4,97 т/га.

13. Оптимальні значення урожайності круп'яних культур були на варіанті з обробкою насіння препаратом Агат 25 К, показник у гречки сорту Син 3/02 становив – 2,21 т/га, а у проса сорту Омріяне – 4,46 т/га.

14. Максимальна маса 1000 зерен гречки 28,5 грам була у сорту Син 3/02, цей показник на 0,5 грам більше, ніж у сорту Українка. У сумісних посівах гречки і проса, маса 1000 зерен гречки сорту Син 3/02 коливалась в межах 28,3–28,6 грам, тоді як у одновидовому посіві вона становила 28,5 грам, значення знаходились у межах похибки, аналогічна картина була із сортом гречки Українка, із значеннями 28,1–28,4 грама.

15. Різниця між сортами у масі 1000 зерен проса становила 0,8–0,9 грам, що було досить суттєво, більш ваговите насіння сформувалось у сорту проса Омріяне, показник становив 8,1–8,5 грам. Щодо різниці між одновидовими та сумісними посівами проса, вона знаходилась у межах похибки.

16. Біофунгіцид Агат 25 К забезпечив оптимальні значення маси 1000 зерен круп'яних культур, показники гречки становили– 28,2– 28,6 г, проса – 7,5– 8,3 г.

17. Максимальний чистий прибуток 24120 грн/га з рівнем рентабельності 230 % отримано у сумісних посівах гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Київське 87.

18. Біофунгіцид Агат 25 К, що застосовувався для обробки насіння круп'яних культур сприяв отриманню чистого прибутку у гречки сорту Син

3/02 13536 грн/га із рівнем рентабельності 158,0 %, а у проса сорту Омріяне відповідно: 14286 тис/га та 178,2 %.

19. Максимальний показник коефіцієнту енергетичної ефективності 8,72 отримано у сумісних посівах гречки сорту Син 3/02 із просом сорту Омріяне, тоді як на контрольних варіантах ці показники становили у гречки – 3,99, у проса – 5,5.

20. Застосування біопрепаратів сприяло підвищенню Кее зерна круп'яних культур на 0,05–0,32. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективнсотісі 4,61 відмічено у гречки сорту Син 3/02 і 6,20 у проса сорту Омріяне при застосуванні біофунгіциду Агат 25 К, що перевищило контрольні варіанти відповідно на: 0,6 та 0,51.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Сільгосптоваровиробникам в умовах Лісостепу західного рекомендуємо проводити сумісний посів гречки сорту Син 3/02 з шириною міжрядь 45 см і проса сорту Омріяне шляхом розміщення двох рядків проса з шириною міжрядь 15 см між рядками гречки із зменшеними на 25 % нормами висіву проса, що дозволить істотно підвищити продуктивність посівного гектара за високої якості зерна.

При вирощуванні гречки і проса рекомендуємо проводити передпосівну обробку насіння цих культур біофунгіцидом Агат 25 К з нормою витрати препарату 40 г/т, розчинених в 10 літрах води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Круп'яні культури. Навчальний посібник [Кващук О.В., Сучек М.М., Хоміна В.Я., Пастух О.Д.] // - Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. – 288с.
2. Гринюк И.М. Влияние способов и норм сева проса на его урожайность в условиях Приднестровской зоны Ивано-Франкивской области / И.М. Гринюк // Сборник научных трудов Международной конференции посвященной 30-летию научно-исследовательского института крупяных культур. – Каменец-Подольский, 2002. – С.228–235.
3. Соколов А.А. Просо / А.А. Соколов // - М.:Сельхозиздат, 1948. – 270 с.
4. Якименко А.Ф. О сроках и способах посева крупяных культур / А.Ф. Якименко // Земледелие. 1965. №5. – С.59–60.
5. Душкин А.Н. Интенсивная технология возделывания проса в Центральной черноземной зоне / А.Н. Душкин. М.:Колос, 1988. 190с.
6. Бєлєніхіна А.В. Як краще сіяти просо? / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін, К.М. Манько // [Електронний ресурс] – режим доступу: agro-business.com.ua.
7. Бєлєніхіна А.В. Просо: забуті переваги / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін // Агробізнес сьогодні, 2012. - №10 (233). – С. 42–44.
8. Бєлєніхіна А.В. Перспективи вирощування проса в умовах східної частини Лісостепу України / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін // Збірник наукових праць Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Х., 2009. – 336с.
9. Полторецький С.П. Вплив способу сівби та мінеральних добрив на формування посівних якостей насіння проса / С.П. Полторецький // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Ч.2. Агрономія. – вип.81, 2008. – С.27–38.
10. Рекомендації по вирощуванню гречки і проса / [Черенков В.А.,

Шевченко М.С., Ткаліч І.Д. та ін.] // Дніпропетровськ, 2013, – С.23.

11. Елагин И.Н. Агротехника проса / И.Н. Елагин // - 2-е перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 159 с.: ил.

12. Коблева Л.Д. Последовательное внесение гербицидов в посевах проса / Л.Д.Коблева // Научно-технический бюллетень № 35 ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. (ВАСХНИЛ) – Орел. – 1986. – С.86–90.

13. Пустова З.В. Усовершенствование элементов агротехники выращивания проса в летних посевах / В.В. Пустова // Сборник научных трудов Международной конференции посвященной 30-летию научно-исследовательского института крупяных культур. – Каменец-Подольский, 2002. – С.223–228.

14. Тимирязев К.А. Солнце, жизнь и хлорофилл / К.А. Тимирязев // Изб.соч. в двух томах. – М.: Сельхозиздат, 1957. – Т.1. – С.67.

15. Киндрук Н.А. Влияние сроков, способов сева и сроков уборки на урожай и посевные качества семян грачихи в условиях Пролесья УССР: дис. канд. с.-х. наук / Украинская ордена Трудового красного знамени с.-х. академія. – К., 1970. – 170с.

16. Чернецкий В.А. Приемы повышения урожайности гречихи в северных районах Степи Украины / В.А. Чернецкий // Биология и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1982. – С.209–218.

17. Абдулин М.З. Эффективность норм высева и способов сева грачихи / М.З. Абдулин // Зерновое хазяйство. – 1985. – №3. – С.26–27.

18. Дороничева В.И. Высокие урожаи гречихи / В.И. Дороничева, Н.В. Захаров // - М.: Россельхозиздат, 1981. – 62 с.

19. Криницкая Л.А. Изучение сроков и способов посева гречихи в мелиоративном поле рисового севооборота / Л.А. Криницкая // Генетика, селекція, семеноводство и возделывание крупяных культур. // Межвуз. Сб. науч. Статей. – Кишинев, 1991. – С.71–74.

20. Савицький К.А. Гречка / К.А. Савицький, О.С. Овсійчук // – К.: Урожай, 1990. – 240с.

21. Савицкий К.А. О нормировании высева семян гречихи / К.А. Савицкий, С.В. Клищенко // Зерновое хозяйство. – 1982 – №9. – С.28–29.

22. Якименко А.Ф. О некоторых приемах агротехники на Украине / А.Ф. Якименко // Зерновые и масличные культуры. – 1987. – №3. – С.18–19.

23. Якименко А.Ф. О способах посева гречихи / А.Ф. Якименко // Земледелие. – 1983. – №9. – С.28–30.

24. Ефименко Д.Я. Технология возделывания гречихи в условиях Лесостепи и Полесья Украины / Д.Я. Ефименко // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1976. – С.183–190.

25. Єфіменко Д.Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д.Я. Єфіменко, І.В. Яшовський // - К.: Урожай, 1992. – 186с

26. Арендарь П.С., Савицкий К.А. Высокие урожаи гречихи. – М.: Колос, 1976. – 95 с.

27. Витовтов А.Г. Агротехніка гречки / А.Г. Витовтов, І.О. Скрипка // – Донецьк: Донбас, 1973. – 88с.

28. Алексеєва О.С. Морфологічна характеристика гречки залежно від фону живлення, способу сівби та сортових особливостей / О.С. Алексеєва, М.М. Сучек // Вісник Степу. Науковий збірник. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2005. – С.123–125.

29. Алексеева Е.С. и др. Культура гречихи. Ч. 3. Технология возделывания гречихи. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 504 с.

30. Савицький К.А. Культура гречки на Україні / К.А. Савицький // – К.: Держсільгоспвидав, 1973. – 99с.

31. Глазова З.И. Изучение некоторых агротехнических приемов возделывания новых сортов гречихи // Повышение урожайности и качества крупяных культур методами селекции и технологии возделывания (гречиха). Сб. науч. тр. – Орел: ВНИИЗБК, 1985 – С. 100-107.

32. Анохин А.Н. Возделывание гречихи сорта Черноплодная при основных и поукосных посевах // Повышение урожайности и качества

крупяных культур методами селекции и технологии возделывания (гречиха). Сб. науч. тр. – Орел: ВНИИЗБК, 1985 – С. 97–100.

33. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в западной Сибири. – Новосибирск: Западно-сибирское книжное издательство, 1970. – 135 с.

34. Клещевніков М.О. Особливості безвисадкових насінників у ценозах з іншими культурами / М.О. Клещевніков // Наукові праці Інституту цукрових буряків: зб. наук. праць / Ін-т цукр. буряків, Укр. акад. аграр. наук. – К., 2008. – Вип.10. – С. 168-172.

35. Сторожик Л.І. Перспективи вирощування сорго цукрового як альтернативного джерела енергії / Л.І. Сторожик // Цукрові буряки. – 2011. - №2. – С. 20-21.

36. Сторожик Л.І. До питання методики вирощування сорго цукрового для виробництва рідкого біопалива в сумісних посівах з іншими культурами / Л.І. Сторожик // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць. – К., 2014. - Вип.22. – С. 48-50.

37. Дудка М.І. Продуктивність сумісних агрофітоценозів кукурудзи з амарантом залежно від співвідношення компонентів та їх розміщення на площі при вирощуванні на зелений корм в Північному Степу / М.І. Дудка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. - № 2. – С. 50-54.

38. Грабовський М.Б. Продуктиність сумісних посівів кукурудзи та цукрового сорго / М.Б. Грабовський // тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів «Новітні технології в рослинництві» 16-17 травня 2013 року. – Біла Церква. –2013. – С. 5–6.

39. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої / В. Ямкова // Пропозиція. №2016'01. – С. 30.

40. Остапчук М.О. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства / М.О. Остапчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур // Збірник наукових праць ВНАУ, №7(47), 2011. – С.11.

41. Кобець М. Органічне сільське господарство – що це таке? / М. Кобець // Пропозиція. - №6, 2006, – С.11.

42. Козировська Н. В Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва Клепс / Н. Козировський // Пропозиція. 2006. - №10. – С.60-61.

43. http: // agrove ktor.com/art/757-biopreparat-Kleps.html.

44. Негруцька В.В. Новий біопрепарат для вирощування врожаїв зернових культур / Негруцька В.В., Громозова О.М., Козировська И.О.// Агробіотехнологія. – К., 1998. – Вип.2. – С.131–136.

45. Архипенко Ф.Н. Влияние комплексного бактериального препарата «Клепс» и азотных удобрений на микробный ценоз темно-серой оподзоленой почвы / Ф.Н. Архипенко // Весник Полтавского государственного сельскохозяйственного института, №1-2, 2003 – С.

46. Біотехнологічні підходи до вирощування товарної і насіннєвої екологічно чистої картоплі [М.В. Ковальчук, В.Б. Рязанцев, І.І. Костюк, Н.О. Козировська] // Основи молекулярно-генетичного оздоровлення людини і довкілля: Матеріали міжнародного форуму (Київ 31 травня-1 червня 2008) – Київ, 2005, – С. 96-100.

47. De Lucca A., Cornich W., Frawel D., Lewis J., Brand J. The use of bacterial alginates to prepare biocontrol formulations // Journal of Industrial Microbilogy. – 1990/ -6. – P.129-134.

48. Kenney P., Reddy M., Klopper J. Commercial potential of biological preparations for vegetable transplants // Phytopathology. – 1999. – 89. – P.39-40.

49. Montesinos E. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protectoin // Int. Microbiol. – 2003. – 6. – P.245-252.

50. Bashan Y., Hernander J., Leyva L., Bacilio M. Alginate microbeads as inoculant carriers for hlant growth-promoting bacteria // Biology and fertility of soils. – 2002. – 35,5. – P.359-368.

51. Johansson P.M., Wraght S.A. Low-temperature isolation of disease suppressive bacteria and characterization of a distinctive group of Pseudomonads

bacteria // Fppl. Environ. Microbiol. – 2003. – 69. – P.6464-6474.

52. Bloemberg G.V., Lugterberg B.J. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria //Curr. Opin. Plant Biol. – 2001. – 4. – P.343-350.

53. Lottmann J., Berg G. Phenotypic and genotypic characterization of antagonistic bacteria associated with roots of transgenic and nontransgenic potato plants // Microbiol. Res. – 2001. – 156. – P.75-82.

54. Ryn C.-M., Hu C.-H., Reddy M.S., Klopper J.W. Differencial signaling pathways of induced resistance by rhizobacteria in Arabidopsis thaliana against pathovars of Pseudomonas syringae // New phytologist. – 2003. – 160,2. – P.413-420.

55. Van Loon L.C., Bakker P.A., Pieterse C.M. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria //Annu. Rev. Phytopathol. – 1998. – 36. – P.453-483.

56. Zehnder G.W., Yao C., Murphy J.F., Sicora E.R/, Klopper J.W. Induction of resistance in tomato against cucumber mosaic cucumovirus by plant-promoting rhizobacteria // Biocontrol. –2000. – 45. – P.127-137.

57. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. - №8-9, 2001, – С. 60.

58. Що дає виробникам рослинної продукції застосування препарату КЛЕПС? // Агробізнес сьогодні, №5, 2002.

59. Високоефективний мікробіологічний біопрепарат Клепс // «АграрНик» №20, 17.11.2016.

60. Борисюк П.Г. Застосування Вермистиму і Вермистиму К при вирощуванні цукрових буряків // Цукрові буряки, –2006. - №2. – С.8.

61. Павлишак Я.Я. Роль біостимулятора росту Вермістиму в підвищенні продуктивності ярого ячменю / Я.Я. Павлишак, Є.М. Венгрін // Сільський господар – 2002.-№9-10. – С.32.

62. Хоміна В.Я. Показники якості насіння розторопші плямистої залежно від застосування регуляторів росту / В.Я. Хоміна // Збірник наукових

праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам’янець-Подільський, 2014. - Вип. 22. – С. 39–42.

63. Продуктивність та якість лікарських рослин (чорнушки посівної, розторопші плямистої, сафлору красильного, васильків справжніх, нагідків лікарських) за дії біостимуляторів / [В.Я.Хоміна, С.П. Пономаренко, А.І. Медков, В.А. Циганкова, Н.А. Матвеєва] // IX International conference. Phytohormones, humic substances and other biologically active compounds for agriculture, human health and environmental protection. – Львів. 2013. – С. 153–155.

64. Хоміна В.Я. Вплив екологічно безпечних препаратів на біометричні показники розторопші плямистої (Silybum marianum L.) / В.Я. Хоміна, Я.В. Каленчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам’янець-Подільський, 2011. – С. 242-244.

65. Хоміна В.Я. Показники продуктивності рослин розторопші плямистої (Silybum marianum L.) залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів застосування / В.Я. Хоміна, У.І. Недільська // Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету. Агробіологія. – Біла Церква, 2011. – Вип. 6(86). – С. 59–62.

66. Кващук О.В. Вплив біогенних чинників на показник и структури урожаю чорнушки посівної (Nigela sativa L.) / О.В. Кващук, В.Я. Хоміна // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам’янець-Подільський, 2011. - Вип. 19. – С. 30–33.

67. Хоміна В.Я. Застосування біогенних чинників під час вирощування чорнушки посівної / В.Я. Хоміна // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. – Львів, 2012. – №16. – С. 321–326.

68. Хоміна В.Я. Вплив екологічно безпечних препаратів на біометричні показники розторопші плямистої (Silybum marianum L.) / В.Я.

Хоміна, Я.В. Каленчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам’янець-Подільський, 2011. – С. 242-244.

69. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості грунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / Носко Б.В., Патика В.П., Тараріко О.Г. За ред.. Б.С.Носка. // – К.: Аграрна наука, 1999. – 112с.

70. http: //agrobiznet // text / agat 25K _biofungicid_novogo_pokolinnya/

71. Агат 25 К біофунгіцид нового покоління // Журнал «Пропозиція». 2003, -№ 3. – С. 70.

72. Баковые смеси гербицидов и Агата-25К на зерновых культурах /А.Г. Агоронян, Р.Г. Назарян, А.Х. Акопян, А.Г. Клоян, А.А. Гулян // Защита и карантин растении й, №11, 1999. – С. 28.

73. Свиридов Д.А. Эффективный препарат / Д.А. Свиридов // Защита и карантин растений, №2, – 2002, С.30

74. Композиции на основе Агата-25К против корневых гнилей и твердой головни озимой пшеницы / [Стрелков Е.В., Бегунов И.И., Гончаров В.Т., Стрелков В.Д.] // Защита и карантин растений, №2, – 2002, С.30.

75. Долгаленко В.Н. Эффективность смесей на основе Агата-25К против болезней озимой пшеницы / В.Н. Доггаленко // Защита и карантин растений, №4, – 2002, С.35–36.

76. Кузнецов Н.П. Ассоциативные азотфиксирующие бактерии и продуктивность озимой пшеницы / Кузнецов Н.П., Габибов М.А., Жевнина Е.Я. // Агрохим. Вестн. – 2000. - №2. – С.31–32.

77. Природа Чернівецької області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів: Видавниче об’єднання «Вища школа», 1978. – 160 с.

78. Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 343 с.

79. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / Першин П.Н., Алымов А.Н, Паламарчук М.М. и др. – М.: Главное управление геодезии и картографии при Совмине СССР, 1978. – 183 с.

80. Строна И.Г. Методика изучения силы роста семян полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1964. – 24 с.

81. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2012 році [Електронний ресурс] – 2012. – 277 с. – режим доступу: http://sops.gov.ua/uploads/fills/documents/reyestr_sort/R20122.

82. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. Мойсейченко, В. Єщенко. – К.: Вища школа., 1994.– 334 с.: іл.

83. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В.В. Волгодава. – К., 2001, – 69 с.

84. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / Єщенко В.О., Копитко П.Г., Оптишко В.П., Костогриз П.В. [за ред. В.О. Єщенко]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

85. Смиряев А.В. Биометрические методы в селекции растений / А.Смиряев, М. Гохман. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.

86. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1989. – 335 с.

87. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

88. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на обробіток ґрунту / В.С. Пивовар, Є.М. Нуждін, М.Ф. Кисляченко [та ін.] – К.: НДІ Украгропромпродуктивність, 2010. – 584 с.

89. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика: у 2 т. // Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію / за ред. П.Т. Каблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, В.Я. Месель-Веселянка. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2008. – Т.2. – 650 с.

90. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / В.С. Пивовар, Л.В. Кукса, М.Ф. Кисляченко [та ін.] – К.: Украгропромпродуктивність, 2010. – 192 с.

91. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій

в сільськогосподарському виробництві / О. Медведовський, П. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.

92. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / [А.В. Черенков, В.С. Рибка, А.О. Кулик та ін.] / за ред. А.В. Черенков і В.С. Рибки. – Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2014. – 180 с.

93. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства / Е.И. Базаров, Е.В. Глинка, Л.А. Мамонтова [и др.]; под общей ред. Е.И. Базарова, Е.В. Глинки. – М.: Всесоюзн. акад. с.-х. наук, 1983. – 45 с.

94. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике : Учебное пособие / В.М. Шмидт. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.

95. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв с.-г. культур : навчальний посібник / за ред. академіка УААН В.О. Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 296 с.

96. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika 6.0. Методичні вказівки / Е.Р. Ермантраут, О.І. Присяжнюк, І.Л. Шевченко. – К., 2007. – 56 с.

97. Комп’ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / [О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко]. – Суми : Університетська книг, 2000. – 203 с.

98. Боровиков В.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М. : Филинъ, 1997. – 608 с.

99. Renter Hans D. Phytopharmara und Phytoheapie VIII / D. Hans Renter / Zebererkrahkungen Heilkunst. – 1993. – №9. – P. 37–45.

100. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... д.с.-г.н. / В.В. Лихочвор; Ін-т земл-ва УААН. – К., 2004. – 42 с.

101. Петриченко В.Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої / В.Ф. Петриченко, А.О. Бабич, С.В. Іванюк // Вісн. аграр. науки . – 2006. – № 2. – С. 19–23.

102. Бекк Э.Г. Урожай и качество зерна гречихи при различных строках посева / Э.Г. Бекк // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур (межв. сб. науч. ст.). Кишинев, 1983. – С. 78–81.

103. Рудий В.В. Строки сівби гречки в умовах прикарпаття / В.В. Рудий // Селекція, насінництво і технологія вирощування польових культур. Чернівці: Буковина, 1996. – С. 135–136.

104. Герасимчук С.В. Почему ранние посевы гречихи более продуктивны? С.В. Герасимчук // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур. Межвуз. зб. науч. тр. – Кишинев: КСХИ, 1991 – С. 99–102.

105. Алексеева Е.С. Гречиха зеленоцветковая – настоящее и будущее / Е.С. Алексеева, В.П. Кушнір // – Кам’янець-Подільський: Медобори (ПП Мошак М.І.), 2003. – 176 с.

106. Кващук О.В. Сучасні інтенсивні технології вирощування круп’яних культур / О.В. Кващук // Навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. – 244с.

107. Алексеева Е.С. Методические указания по возделыванию гречихи в условиях республики Молдова / Е.С. Алексеева, Е.В. Кващук, А.Л. Бурейко // – Сорока, 2000. – 18 с.

108. Біологічне рослинництво / [Зінченко О.І., Алексеєва О.С., Приходько П.М. та ін.] // Навчальний посібник. – К.: Вища шк., 1996. – 239 с.

109. Анохин Н.А., Горина Е.Д. Крупяные культуры. – Киев.: Урожай, 1968. – 131 с.

110. Операционная технология возделывания и уборки крупяных культур / [Исаев А.П. Шашкин Ю.А., Щербина В.И., Стефанский В.В.] // - М.: Россельхозиздат, 1984. – 175 с.

111. Шатилов И.С. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность клевера красного в полевых условиях. – М.: Изд-во ТСХА. – вып.4, 1969. – С. 85–92.

112. Оканенко А.С. Фотосинтез и урожай / Оканенко А.С. – К.: Урожай, 1954. – С.7-35.

113. Тимирязев К.А. Собрание сочинений / К.А. Тимирязев. – М., 1939. – 482 с.

114. Ничипорович А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович. – М: Колос, 1990. – С. 318.

115. Наумова Г. Е. О связи некоторых показателей процесса формирования урожая с продуктивностью сортов гречихи. В сб. Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. М.: Колос, 1976. – С.138–141.

116. Кадырова, Л. Р. Морфология вегетативных и репродуктивных органов растений Fagopyrum esculentum Moench ssp. vulgare Stolet: автореф. дис. .канд. биол. наук : 03.00.05 "Ботаніка" / Кадырова Луиза Равилевна; Татарский научно-исследовательский институт сельського хазяйства. – Казань, 2004. – 24 с.

117. Марьяхина И.Я. Особенности ветвления гречихи в связи с развитием и ростом вегетативных и генеративных органов / И.Я. Марьяхина, Т.П. Микулович. В кн. : Морфогенез. – М. : 1961. – с.401–404.

118. Морфофизиология и продукционный процесс гречихи / [Лаханов А.П., Коломейченко В.В., Фесенко Н.В., и др.] ; под ред. В.В. Коломейченко. – Орел : Орлик, 2004. – 436 с.

119. Щербаков В.А., Калус Ю.А. Сопряженность между площадью листьев и продуктивностью растений гречихи и проса. Науч.-техн. бюл. Всесогоз. селекционно-генетического института,1975, вып. 25, – Сс.49–53.

120. Соболева М.А. Влияние облиственности на урожай гречихи.- В кн.: Селекция и агротехника гречихи. Орел, 1970, – С. 73–83.

121. Дорошенко О.Л. Вплив мікроелементів на динаміку наростання площі листкового апарату / О.Л. Дорошенко // Таврійський науковий вісник: Вип.80. ч.2. – Херсон, – С. 164 – 168.

122. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / Ничипорович А.А. // М: АН ССР, 1961. – 93 с.

123. Шкурихина, А.К. Формирование урожая и минеральное питание растений. / А.К. Шкурихина, В.К. Гирфанов. – Уфа, 1971. D 228 с.

124. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. / А.А Ничипорович. – М., 1956. – 93 с.

125. Грищенко Р.Є. Формування асиміляційного апарату і продуктивності посівів гречки залежно від системи удобрення / Р.Є.Грищенко, С.П. Шляхтурова // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» УААН. – Вип. 1–2, 2010, С.101–108.

126. Грищенко Р.Є. Фотосинтетична продуктивність посівів гречки в північному Лісостепу / Р.Є.Грищенко, Т.В, Мазуренко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» УААН. – Вип. 1, 2015, С.57–62.

127. Monsi M., Seeki T. Uber den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und selene Bedeutung for die Stoffproduktion und seine Bedeutung for die Stoffproduktion // Jap. J. Bot. – 1953. - №14. – S.22. – 52.

128. Long S.P. C_4 photosynthesis at low temperatures / Plant, Cell and Environment. – 1983. – №6. – P.345–363.

129. Руднік-Іващенко О.І. Продуктивність фотосинтезу в рослин проса за фазами його розвитку на різних фонах мінерального живлення / О.І. Руднік-Іващенко // Наукові доповіді НУБіП, 2009-3(15) http: // www.nbuv.gov.ua e-joavnals / Nd / 2009-3 / 09 roimpd.pdf.

130. Руднік-Іващенко О.І. Особливості фотосинтезу рослин проса посівного / О.І. Руднік-Іващенко, Л.В. Григоращенко // Вісник аграрної науки, липень 2010, – С.35–38.

131. Пастух О.Д. Формування урожайності круп’яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу

західного / О.Д. Пастух., В.Я. Хоміна // Таврійський науковий вісник. - №94, 2015. – С.48–53.

132. Иванова-Зубкова Н.З. Развитие методов оценки условий произрастания и прогноза урожая крупяных культур / Н.З. Иванова-Зубкова // Труды Гидрометеоцентра СССР. – М., 1967. – С. 67–69.

133. Баковые смеси гербицидов и Агата 25 К на зерновых культурах / [А.Г. Агоронян, Р.Г. Назарян, А.Х. Акопян, А.Г. Клоян, А.А. Гулян] // Защита и карантин растений. – №11, 1999. – С.32.

134. Свиридов Е.В. Эффективный препарат / Е.В. Свиридов // Защита и карантин растений. – №2, 2002. – С.30.

135. Технология возделывания гречихи / [Е.С. Алексеева, В.Я. Билоножко, Е.В. Кващук, М.М. Малина, В.А. Рарок] // Ч.3. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 504 с.

136. Фесенко Н.В. Селекция и семеноводство гречихи. / Н.В. Фесенко // - М.: Колос, 1983. – 190 с.

137. Кротов А.С. Крупяные культуры / А.С. Кротов // Культурная флора СССР.– Ленинград: Сельхозгиз, 1975. – Т. 1. – С.118.

138. Пастух А.Д. Продуктивность совместных посевов проса и грачихи / А.Д. Пастух // Матеріали IV Міжнародної конференції молодих вчених Перспективні напрямки розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва (18-19 вересня 2014 року), м.Тернопіль. – С. 87– 90.

139. Кващук О.В. Вплив біопрепаратів на врожайність сумісних посівів проса і гречки / О.В. Кващук, О.Д. Пастух // Бюлетень інституту сільського господарства степової зони НААН України. - №8, 2015. – С.141–144.

140. Пастух О.Д. Формування урожайності круп’яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // // Таврійський науковий вісник. – Вип. 94. – Херсон, 2015. – С.48–53.

141. Пастух О.Д. Сумісні посіви круп'яних культур в умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух, В.Я. Хоміна // Міжнародна конференція Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (10-11 червня 2016 року), м. Херсон. – 2016. – С.150–151.

142. Хоміна В.Я. Формування врожайності сумісних і одновидових посівів гречки та проса в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур (29–30 вересня 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.86–87.

143. Пастух О.Д. Залежність урожайності круп'яних культур від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Західного Лісостепу / О.Д. Пастух // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку (3 листопада 2016 року, м. Київ), – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2016. – С.211–212.

144. Пастух О.Д. Продуктивність сумісних та одновидових посівів гречки і проса умовах Лісостепу західного / О.Д. Пастух // Таврійський науковий вісник. – Вип. 95. – Херсон, 2016. – С.42–47.

145. Хоміна В.Я. Агроекологічні аспекти вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Зрошуване землеробство. – Вип. 65. – Херсон, 2016. – С.58–60.

146. Кващук О.В. Особливості вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного / О.В. Кващук, В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух // Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеєвої (25-26 квітня 2016 року, м. Кам'янець-Подільський), – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 243–245.

147. Хоміна В.Я. Перевірка на сумісність: гречка і просо / В.Я. Хоміна, В.М. Бурдига, О.Д. Пастух // Агробізнес сьогодні, №21, 2016, С.46–47.

148. Pastukh Olexander. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY CULTIVATION ELEMENTS OF BUCKWHEAT AND MILLET OF WESTERN FOREST STEPPES / Olexander Pastukh // Bucovina agronomica - № 1. Suceava, 2016, – С.18–25.

149. Валкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. №5, 2009. – С.52–54.

150. Патика В.П. Мікроорганізми та альтернативне землеробство / В.П. Патика, І.А.Тихонович, І.Д. Філіп'єв // За ред.. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176с.

151. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / [В.В. Смірнов, В.С. Підгорський, В.С. Іутинська, А.Ф. Антипчук, В.П. Патика] // Вісник аграрної науки. - №4, 2002. – С.5–10.

152. Шевчук М.І. Агат 25 К – біофунгіцид нового покоління / М.І. Шевчук, С.В. Кичук, В.О. Коломієць // Пропозиція. №3, 2003. – С.70–71.

153. Руднік-Іващенко О.І. Управління процесом формування врожайності зерна проса посівного / О.І. Руднік-Іващенко // Автор. На здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук за спец. 06.01.09 – рослинництво. Київ-2010, 47с.

154. Рудник О.І. Господарсько цінні показники нових сортів проса / О.І. Рудник, О.О. Шовгун, С.Л. Чухлєб. – К.: Вісник аграрної науки, №6, 2008. –С. 28–30.

155. Руднік-Іващенко О.І. Роль сорту в підвищенні біологічного потенціалу проса / О.І. Руднік-Іващенко // Збірник наук. праць Уманського національного університету садівництва. – Вип.80. –Умань, 2012. – С.52–64.

156. Осокіна Н. Вплив умов вирощування на технологічні показники гречки / Н.Осокіна, Р. Довгун // Інтернет-конференції: Регіональний центр наукового забезпечення АПВ Тернопільська державна с/г дослідна станція ІКСГП НААН. Секція. С/г науки. 23-24.05.2013. [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://conftiapv.at.ua/publ/konf_23_24_05_2013_r/sekcija_1_silskogospodarski_n

auki/vpliv_umov_viroshhuvannja_na_tekhnologichni_pokazniki_grechki/61-1-0-2383.

157. Білоножко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П. Оцінка показників урожайності насіння гречки // Вісник аграрної науки. – №6. – 2002. – С. 40–42.

158. Тригуб О.В. Характеристика сортів гречки, районованих для Лісостепової зони України за врожайністю й технологічними показниками / О.В. Тригуб, В.В. Ляшенко // Вісник Полтавської держ. агр. акад.. – 2010. – №3 – с. 39–42.

159. Кондрашова А.И. Крупность семян и урожай гречихи / А.И. Кондрашова // Селекция, генетика и биология гречихи. – Орел, 1971. – С. 166–171.

160. Сумцова Л.С. Оценка технологических свойств зерна гречихи / Л.С. Сумцова // Перспективы повышения урожайности и качества зерна гречихи. – Кишинев, 1983. – С. 115.

161. Дорошенко Е.Л. Сортовые особенности формирования технологических показателей качества зерна гречихи / Е.Л. Дорошенко // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов. Буква, 2013. С. 210–217.

162. Дорошенко Е.Л. Влияние ростостимулирующих веществ на агроэкологические особенности урожайности зерна гречихи в условиях Западной Лесостепи Украины / Е.Л. Дорошенко // Black sea scientific journal of academic research. – Гюлистан, 2014. – Вип. 6.– С. 9–13.

163. Zotikov, V. Area and Production of Proso Millet (*Panicum miliaceum* L.) in Russia [Text] / V. I. Zotikov, V. S. Sidorenko, S. V. Bobkov et al. // Advances in Broomcorn Millet Research. Proceedings of the 1st International Symposium on Broomcorn Millet. Northwest A&F Uni-versity (NWSUAF), 25–

31 2012, August. – Yangling, Shaanxi, People"s Republic of China, 2012. – P. 3–9.

164. Мелиничук Д.И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д.И. Мельничук [и др.]; под ред. Д.И. Мельничука. – Мн.:ИВЦ МинФин, 2013. – 206 с.

165. Корзун О.С. Влияние биологических препаратов на урожайность зерна проса / О.С. Корзун, А.И. Апанасик, Г.В. Сафронова, Н.В. Мельникова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. Вып.№7. Том 2, 2014, – С.45.

166. Балаур Н.С. Применение энергетического анализа для оценки эффективности технологий возделывания полевых культур / Н.С. Балаур, А.В. Тетю. – Кишенев: Экспресс-инф. МолдНИИНТИ, 1983. – 20 с.

Д О Д А Т К И

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу даних площі листкового апарату гречки залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. Пла (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,49125, cc = 3,0000

	Препарат	{1} - 34,450	{2} - 36,700	{3} - 37,400	{4} - 40,200
1	Контроль		0,049144	0,024898	0,003881
2	Вермистим К	0,049144		0,391725	0,015775
3	Клепс	0,024898	0,391725		0,028320
4	Агат 25К	0,003881	0,015775	0,028320	

Крит. Дункана; перем. Пла (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,49125, cc = 3,0000

	Препарат	Пла - Среднее	1	2	3
1	Контроль	34,45000		****	
2	Вермистим К	36,70000	****		
3	Клепс	37,40000	****		
4	Агат 25К	40,20000			****

Крит. Дункана; перем. Пла (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,49125, cc = 3,0000

	Сорт	{1} - 35,625	{2} - 38,750
1	Українка		0,008252
2	Синтетик 3/02	0,008252	

Крит. Дункана; перем. Пла (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,49125, cc = 3,0000

	Сорт	Пла - Среднее	1	2
1	Українка	35,62500	****	
2	Синтетик 3/02	38,75000		****

Додаток Б.1

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на площу листкового апарату гречки

Одномерный критерий значимости дляПла (Гречка (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

	SS	Степени - свободы	MS	F	p
Св. член	11063,28	1	11063,28	22520,67	0,000001
Препарат	33,70	3	11,23	22,87	0,014373
Сорт	19,53	1	19,53	39,76	0,008060
Ошибка	1,47	3	0,49		

Додаток Б.2

Результати дисперсійного аналізу даних площі листкового апарату проса залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. Пла (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,22792, cc = 3,0000					
	Препарат	**{1} - 45,350**	**{2} - 47,000**	**{3} - 49,900**	**{4} - 50,600**
1	Контроль		0,040964	0,002591	0,001681
2	Вермистим К	0,040964		0,009142	0,005013
3	Клепс	0,002591	0,009142		0,239079
4	Агат 25К	0,001681	0,005013	0,239079	

Крит. Дункана; перем. Пла (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,22792, cc = 3,0000					
	Препарат	**Пла - Среднее**	**1**	**2**	**3**
1	Контроль	45,35000		****	
2	Вермистим К	47,00000			****
3	Клепс	49,90000	****		
4	Агат 25К	50,60000	****		

Крит. Дункана; перем. Пла (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,22792, cc = 3,0000			
	Сорт	**{1} - 49,700**	**{2} - 46,725**
1	Омріяне		0,003284
2	Київське 87	0,003284	

Крит. Дункана; перем. Пла (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,22792, cc = 3,0000				
	Сорт	**Пла - Среднее**	**1**	**2**
2	Київське 87	46,72500	****	
1	Омріяне	49,70000		****

Додаток Б.3

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на площу листкового апарату проса

Одномерный критерий значимости дляПла (Просо (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы					
	SS	**Степени - свободы**	**MS**	**F**	**p**
Св. член	18595,56	1	18595,56	81589,30	0,000000
Препарат	36,42	3	12,14	53,27	0,004223
Сорт	17,70	1	17,70	77,67	0,003079
Ошибка	0,68	3	0,23		

Додаток В.

Біометричні показники рослин гречки в одновидових і сумісних посівах (2013 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				Маса насіння з рослини, г
		гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Контроль (одно видові посіви) Синтетик 3/02	78,5	3,8	20,0	17,1	78,3	2,21
Українка	76,0	3,5	19,1	16,7	59,1	1,57
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	81,2	4,0	20,2	17,0	76,0	2,22
Українка +Київське 87	77,4	3,8	19,6	16,9	59,1	2,63
Синтетик 3/02 +Омріяне	82,0	3,9	20,3	17,1	80,3	2,38
Українка +Омріяне	77,3	3,7	20,2	17,8	72,0	2,04

Додаток В.1

Біометричні показники рослин гречки в одновидових і сумісних посівах (2014 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				Маса насіння з рослини, г
		гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Контроль (одно видові посіви) Синтетик 3/02	80,3	3,9	19,2	18,1	78,6	2,21
Українка	77,9	3,7	18,0	16,7	55,4	1,58
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	82,3	4,0	20,2	18,9	75,8	2,23
Українка +Київське 87	79,5	4,1	19,9	16,8	58,1	1,64
Синтетик 3/02 +Омріяне	83,7	3,8	21,5	19,0	80,8	2,29
Українка +Омріяне	79,9	3,7	20,0	18,0	72,1	2,05

Додаток В.2

Біометричні показники рослин гречки в одновидових і сумісних посівах (2015 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				Маса насіння з рослини, г
		гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Контроль (одно видові посіви) Синтетик 3/02	74,5	3,3	18,0	16,8	70,4	2,17
Українка	73,1	3,4	17,1	15,8	57,0	1,55
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	76,1	3,6	19,1	17,2	67,3	2,15
Українка +Київське 87	75,3	3,5	18,0	16,0	55,9	1,60
Синтетик 3/02 +Омріяне	82,1	3,7	20,6	16,8	77,6	2,28
Українка +Омріяне	75,9	3,5	19,2	17,0	72,0	2,01

Додаток В.3

Таблиця 35–Біометричні показники рослин гречки в одновидових і сумісних посівах (2016 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				Маса насіння з рослини, г
		гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Контроль (одно видові посіви) Синтетик 3/02	77,0	3,4	17,9	16,8	76,8	2,20
Українка	74,1	3,2	16,7	15,9	57,3	1,59
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	80,2	3,7	18,5	18,1	79,1	2,21
Українка +Київське 87	77,3	3,5	17,8	16,0	56,8	1,65
Синтетик 3/02 +Омріяне	80,2	3,6	20,3	16,8	79,4	2,19
Українка +Омріяне	75,9	3,4	19,7	16,7	70,1	2,21

Додаток В.4

Біометричні показники рослин проса в одновидових і сумісних посівах (2013 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		Маса насіння з рослини, г
		стебел	листків	довжина волоті, см	маса насіння з волоті, г	
Контроль (одновидові посіви) Омріяне	82,9	1,7	9,3	27,3	3,39	6,78
Київське 87	81,4	1,4	8,9	22,0	3,29	6,58
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	82,2	1,5	9,0	22,5	3,47	6,94
Українка +Київське 87	80,1	1,2	8,4	22,3	3,40	6,80
Синтетик 3/02 +Омріяне	83,3	1,8	9,5	26,9	3,53	7,07
Українка +Омріяне	82,3	1,7	9,5	26,7	3,49	6,98

Додаток В.5

Біометричні показники рослин проса в одновидових і сумісних посівах (2014 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		Маса насіння з рослини, г
		стебел	листків	довжина волоті, см	маса насіння з волоті, г	
Контроль (одновидові посіви) Омріяне	83,5	1,9	9,8	28,2	3,42	6,84
Київське 87	81,6	1,5	9,1	22,6	3,37	6,74
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	82,1	1,5	9,0	23,2	3,60	7,20
Українка +Київське 87	80,6	1,3	8,5	23,0	3,49	6,98
Синтетик 3/02 +Омріяне	83,8	1,9	9,7	27,8	3,58	7,17
Українка +Омріяне	82,7	1,8	9,7	27,4	3,52	7,04

Додаток В.6

Біометричні показники рослин проса в одновидових і сумісних посівах (2015 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		Маса насіння з рослини, г
		стебел	листків	довжина волоті, см	маса насіння з волоті, г	
Контроль (одновидові посіви) Омріяне	80,6	1,7	9,2	26,7	3,23	6,46
Київське 87	78,8	1,3	8,3	21,5	3,27	6,54
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	76,2	1,0	7,8	22,5	3,48	6,96
Українка +Київське 87	75,9	1,1	7,8	19,9	3,44	6,88
Синтетик 3/02 +Омріяне	80,5	1,5	8,7	25,6	3,53	7,07
Українка +Омріяне	79,1	1,3	9,1	25,7	3,44	6,88

Додаток В.7

Біометричні показники рослин проса в одновидових і сумісних посівах (середнє за 2016 р.)

Варіант	Показники					
	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		Маса насіння з рослини, г
		стебел	листків	довжина волоті, см	маса насіння з волоті, г	
Контроль (одновидові посіви) Омріяне	81,4	1,9	9,3	27,0	3,36	6,72
Київське 87	80,0	1,4	8,5	21,5	3,31	6,62
Сумісні посіви: Синтетик 3/02 +Київське 87	81,1	1,2	8,2	22,6	3,53	7,06
Українка +Київське 87	79,0	1,2	8,1	22,0	3,47	6,94
Синтетик 3/02 +Омріяне	82,0	1,6	8,9	27,3	3,56	7,13
Українка +Омріяне	81,9	1,6	9,3	27,0	3,47	6,94

Додаток В.8

Біометричні показники рослин гречки залежно від застосування біологічних препаратів (2013 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				вага насін-ня з рослини, г
			гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Без препарату (контроль)	Синтетик 3/02	75,6	3,2	18,2	16,1	68,3	2,16
	Українка	74,7	3,1	16,9	15,4	60,4	1,60
Вермистим К	Синтетик 3/02	74,9	3,3	17,8	16,3	66,7	2,20
	Українка	74,6	3,2	17,1	15,6	60,5	1,62
Клепс	Синтетик 3/02	75,7	3,5	19,1	17,1	76,3	2,29
	Українка	74,8	3,4	18,2	16,2	62,0	1,72
Агат 25 К	Синтетик 3/02	76,9	3,6	20,2	18,0	81,3	2,40
	Українка	75,2	3,4	18,3	16,5	65,2	2,16

Додаток В.9

Біометричні показники рослин гречки залежно від застосування біологічних препаратів (2014 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				вага насін-ня з рослини, г
			гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Без препарату (контроль)	Синтетик 3/02	77,8	3,4	19,2	17,3	70,4	2,23
	Українка	76,5	3,2	17,6	16,2	61,2	1,79
Вермистим К	Синтетик 3/02	76,1	3,5	18,9	17,0	69,0	2,20
	Українка	76,4	3,3	17,8	16,5	62,3	1,80
Клепс	Синтетик 3/02	77,2	3,6	20,0	18,1	78,1	2,38
	Українка	76,1	3,4	19,5	17,2	63,5	1,88
Агат 25 К	Синтетик 3/02	78,0	3,7	20,6	19,0	83,1	2,49
	Українка	76,4	3,5	19,4	17,7	70,8	2,19

Додаток В.10

Біометричні показники рослин гречки залежно від застосування біологічних препаратів (2015 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				вага насін-ня з рослини, г
			гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Без препарату (контроль)	Синтетик 3/02	73,2	3,0	17,0	14,8	67,2	2,10
	Українка	74,0	2,7	16,2	14,6	57,6	1,43
Вермистим К	Синтетик 3/02	71,8	3,2	17,2	15,5	65,2	2,17
	Українка	72,6	2,9	16,2	14,9	58,8	1,43
Клепс	Синтетик 3/02	73,5	3,4	17,9	15,9	74,8	2,26
	Українка	73,2	3,1	16,7	14,8	60,1	1,50
Агат 25 К	Синтетик 3/02	74,8	3,5	19,2	17,0	79,8	2,37
	Українка	74,1	3,0	17,1	15,1	58,8	2,11

Додаток В.11

Біометричні показники рослин гречки залежно від застосування біологічних препаратів (2016 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини				вага насін-ня з рослини, г
			гілок 1-го порядку	листків	суцвіть	зерен	
Без препарату (контроль)	Синтетик 3/02	73,8	3,2	18,0	15,8	68,1	2,19
	Українка	74,0	3,0	16,5	15,0	59,2	1,54
Вермистим К	Синтетик 3/02	73,2	3,2	17,7	16,0	66,3	2,19
	Українка	73,2	3,0	16,9	15,0	59,2	1,59
Клепс	Синтетик 3/02	74,0	3,5	19,0	16,9	75,2	2,27
	Українка	75,5	3,3	18,0	15,8	62,0	1,70
Агат 25 К	Синтетик 3/02	75,1	3,6	20,0	17,6	80,2	2,38
	Українка	74,7	3,3	18,0	16,3	64,8	2,14

Додаток В.12

Кореляційна матриця ознак

Корреляции (Гречка (препарат+сорт)) Отмеченные корреляции значимы на уровне p								
	Средние	**Ст.откл.**	**Висота рослини**	**Кількість гілок першого порядку**	**Кількість листків**	**Кількість суцвіть**	**Кількість зерен**	**Вага насіння з рослини**
Висота рослини	74,93750	0,671751	1,000000	0,633571	0,777547	0,749108	0,701828	0,525182
Кількість гілок першого порядку	3,28750	0,195941	0,633571	1,000000	0,969747	0,967298	0,902273	0,818611
Кількість листків	18,13750	1,025305	0,777547	0,969747	1,000000	0,980964	0,938226	0,842063
Кількість суцвіть	16,28750	0,835699	0,749108	0,967298	0,980964	1,000000	0,948961	0,846126
Кількість зерен	67,38750	7,691635	0,701828	0,902273	0,938226	0,948961	1,000000	0,881828
Вага насіння з рослини	2,01500	0,328199	0,525182	0,818611	0,842063	0,846126	0,881828	1,000000

Додаток В.13

Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд

Ознака	**Вр**	**Кг**	**Кл**	**Кс**	**Кз**	**Внр**
Вр	-	Вр 0,63 Кг	Вр 0,78 Кл	Вр 0,75 Кс	Вр 0,70 Кз	Вр 0,53 Внр
Кл	-	Кл 0,97 Кг	-	Кл 0,98 Кс	Кл 0,94 Кз	Кл 0,84 Внр
Кс	-	Кс 0,97 Кг	-	-	Кс 0,95 Кз	Кс 0,85 Внр
Кг	-	-	-	-	Кс 0,95 Кз	Кс 0,85 Внр
Кз	-	-	-	-	-	Кз 0,88 Внр

Додаток В.14

Біометричні показники рослин проса залежно від застосування біологічних препаратів (2013 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		вага насін-ня з рослини, г
			стебел	листків	довжина волоті, см	вага насіння з воло-ті, г	
Без препарату (контроль)	Омріяне	84,0	1,8	9,6	27,0	3,20	6,40
	Київське 87	82,0	1,6	8,7	22,9	3,17	6,34
Вермистим К	Омріяне	84,1	1,8	9,5	27,0	3,29	6,58
	Київське 87	81,0	1,6	9,0	23,1	3,22	6,44
Клепс	Омріяне	83,1	1,9	9,8	27,6	3,30	6,60
	Київське 87	82,2	1,7	9,0	23,9	3,24	6,48
Агат 25 К	Омріяне	83,0	1,9	9,5	27,9	3,34	6,68
	Київське 87	83,5	1,6	9,1	23,1	3,28	6,56

Додаток В.15

Біометричні показники рослин проса залежно від застосування біологічних препаратів (2014 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		вага насін-ня з рослини, г
			стебел	листків	довжина волоті, см	вага насіння з воло-ті, г	
Без препарату (контроль)	Омріяне	83,1	1,9	9,8	27,3	3,24	6,48
	Київське 87	81,2	1,6	9,0	23,0	3,18	6,36
Вермистим К	Омріяне	84,0	1,9	9,9	27,2	3,31	6,62
	Київське 87	80,9	1,7	9,2	23,9	3,26	6,52
Клепс	Омріяне	83,6	2,0	10,1	27,8	3,32	6,64
	Київське 87	82,0	1,7	9,3	23,5	3,28	6,56
Агат 25 К	Омріяне	84,4	2,0	10,1	28,0	3,38	6,76
	Київське 87	83,5	1,7	9,4	24,2	3,29	6,58

Додаток В.16

Біометричні показники рослин проса залежно від застосування біологічних препаратів (2015 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		вага насін-ня з рослини, г
			стебел	листків	довжина волоті, см	вага насіння з воло-ті, г	
Без препарату (контроль)	Омріяне	81,0	1,7	8,8	26,8	3,20	6,40
	Київське 87	76,2	1,3	8,7	20,5	3,16	6,32
Вермистим К	Омріяне	81,9	1,8	9,5	26,6	3,28	6,56
	Київське 87	80,5	1,3	8,9	21,6	3,20	6,40
Клепс	Омріяне	81,1	1,6	9,6	26,5	3,24	6,48
	Київське 87	80,3	1,4	8,8	21,0	3,26	6,52
Агат 25 К	Омріяне	82,9	1,6	9,3	26,5	3,36	6,72
	Київське 87	78,0	1,2	9,0	22,8	3,28	6,56

Додаток В.17

Біометричні показники рослин проса залежно від застосування біологічних препаратів (2016 р.)

Варіант	Показники						
	Сорт	висота рослини, см	кількість, штук з рослини		середня з рослини		вага насін-ня з рослини, г
			стебел	листків	довжина волоті, см	вага насіння з воло-ті, г	
Без препарату (контроль)	Омріяне	82,3	1,8	9,0	26,9	3,24	6,48
	Київське 87	81,0	1,5	8,8	22,0	3,17	6,34
Вермистим К	Омріяне	83,2	2,1	9,9	26,8	3,32	6,64
	Київське 87	82,0	1,4	8,9	21,8	3,32	6,64
Клепс	Омріяне	83,0	1,7	9,7	26,9	3,30	6,60
	Київське 87	81,9	1,6	8,9	22,9	3,34	6,68
Агат 25 К	Омріяне	83,7	1,7	9,5	27,2	3,40	6,80
	Київське 87	83,0	1,5	9,3	23,1	3,31	6,62

Додаток В.18

Кореляційна матриця ознак

Корреляции (Просо (препарат+сорт)) Отмеченные корреляции значимы на уровне p								
	Средние	**Ст.откл.**	**Висота рослини**	**Кількість стебел**	**Кількість листків**	**Довжина волоті**	**Вага насіння з волоті**	**Вага насіння з рослини**
Висота рослини	82,11250	1,150699	1,000000	0,864699	0,901171	0,910765	0,724916	0,724916
Кількість стебел	1,67500	0,166905	0,864699	1,000000	0,864212	0,950186	0,435769	0,435769
Кількість листків	9,30000	0,366450	0,901171	0,864212	1,000000	0,909079	0,732363	0,732363
Довжина волоті	24,97500	2,328550	0,910765	0,950186	0,909079	1,000000	0,547456	0,547456
Вага насіння з волоті	3,28125	0,063344	0,724916	0,435769	0,732363	0,547456	1,000000	1,000000
Вага насіння з рослини	6,56250	0,126689	0,724916	0,435769	0,732363	0,547456	1,000000	1,000000

Додаток В.19

Алгоритм кореляційного шляху побудови кореляційних плеяд

Ознака	**Вр**	**Кс**	**Кл**	**Дв**	**Внв**	**Внр**
Вр	-	Кс 0,86 Вр	Кл 0,90 Вр	Дв 0,91 Вр	Внв 0,72 Вр	Внр 0,72 Вр
Дв	-	Кс 0,95 Дв	Кл 0,91 Дв	-	Внв 0,72 Вр	Внр 0,72 Вр
Кс	-	-	Кл 0,91 Дв	-	Внв 0,72 Вр	Внр 0,72 Вр
Кл	-	-	-	-	Внв 0,73 Кл	Внр 0,73 Кл
Внв	-	-	-	-	-	Внр 1,00 Внв

Додаток Д

Урожайність гречки в одновидових і сумісних посівах

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна гречки, т/га 2 013р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

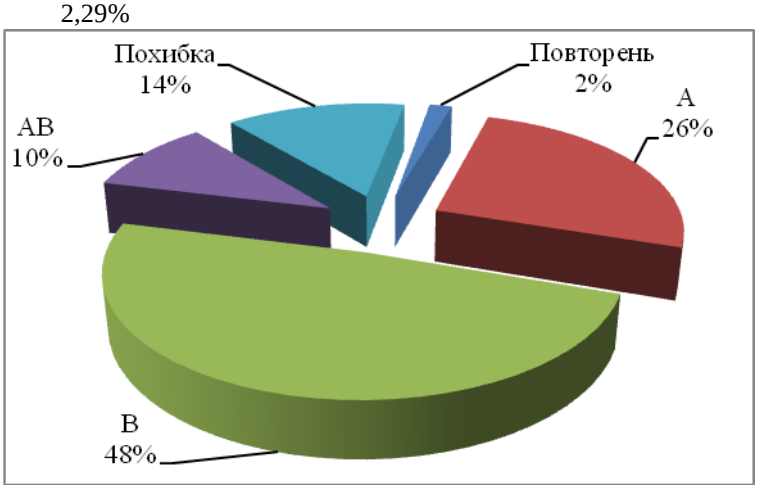
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	1,84	2,04	1,99	1,85	7,72	1,93
	2	1,87	1,76	1,70	1,87	7,20	1,80
2	1	1,94	2,18	1,95	2,02	8,09	2,02
	2	1,91	1,97	1,79	1,82	7,48	1,87
3	1	1,99	1,98	1,93	2,19	8,09	2,02
	2	1,93	1,80	1,94	1,89	7,56	1,89
						ΣX	X_N
Сума, P		11,97	12,13	11,70	11,92	47,72	1,99

Середнє по фактору А	
1	1,87
2	2,00
3	2,01

Середнє по фактору В	
1	2,12
2	1,85

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	0,90	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,02	3	-	-	-	0,0172	-
А	0,23	2	0,12	13,96	3,69	0,2569	0,10
В	0,44	1	0,44	52,90	4,54	0,4865	0,08
АВ	0,09	2	0,05	5,51	3,69	0,1014	0,06
Похибка	0,12	15	0,01	-	-	0,1380	-

Точність досліду 2,29%



Додаток Д.1

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна, т/га 2 014р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

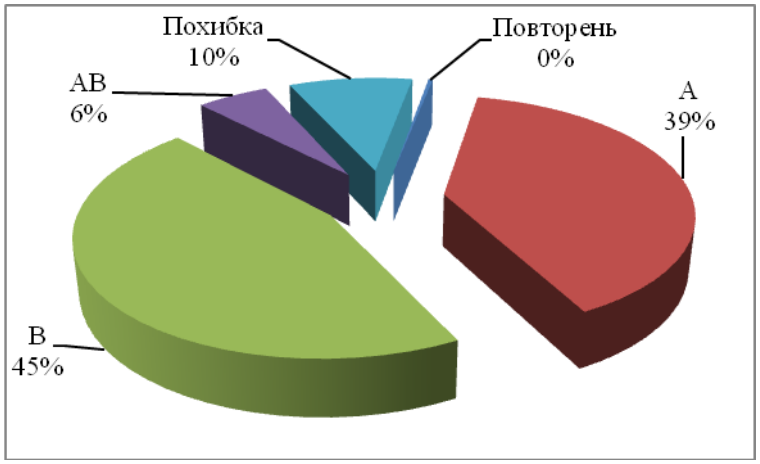
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	1,83	1,99	1,97	1,96	7,76	1,94
	2	1,77	1,84	1,80	1,79	7,20	1,80
2	1	2,06	1,99	2,03	2,24	8,32	2,08
	2	2,00	1,81	1,87	1,87	7,56	1,89
3	1	2,20	2,13	2,16	2,12	8,61	2,15
	2	2,00	1,98	2,07	1,91	7,96	1,99
						ΣX	X_N
Сума, P		12,15	12,04	12,21	12,20	48,60	2,03

Середнє по фактору А	
1	1,87
2	2,04
3	2,07

Середнє по фактору В	
1	2,16
2	1,89

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	0,92	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,00	3	-	-	-	0,0034	-
А	0,36	2	0,18	30,98	3,69	0,3933	0,08
В	0,42	1	0,42	71,38	4,54	0,4531	0,07
АВ	0,05	2	0,03	4,33	3,69	0,0550	0,05
Похибка	0,09	15	0,01	-	-	0,0952	-

Точність досліду 1,89%



Додаток Д.2

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна, т/га 2 015р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

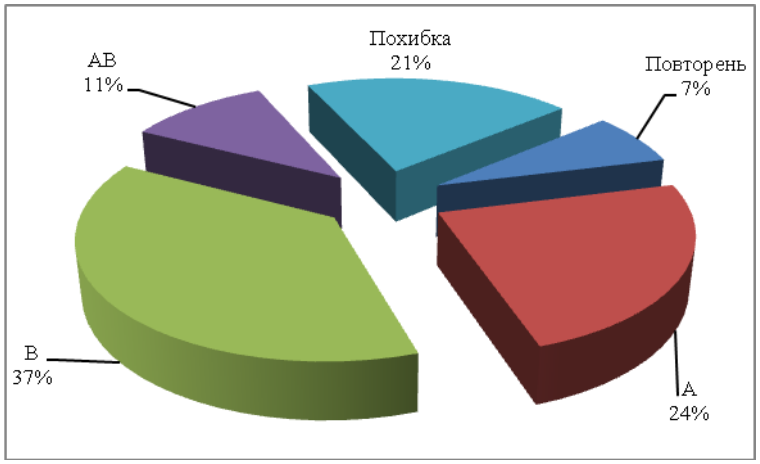
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	1,93	1,67	1,92	1,97	7,48	1,87
	2	1,88	1,74	1,71	1,79	7,12	1,78
2	1	2,15	1,99	1,88	1,89	7,91	1,97
	2	2,05	1,84	1,89	1,70	7,48	1,87
3	1	1,96	2,16	1,99	2,04	8,17	2,04
	2	1,92	1,93	1,85	1,70	7,40	1,85
						ΣX	X_N
Сума, P		12,20	11,63	11,54	11,39	46,76	1,95

Середнє по фактору А	
1	1,83
2	1,98
3	1,95

Середнє по фактору В	
1	2,06
2	1,83

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	0,85	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,06	3	-	-	-	0,0725	-
А	0,20	2	0,10	8,68	3,69	0,2386	0,11
В	0,32	1	0,32	27,28	4,54	0,3751	0,09
АВ	0,09	2	0,05	3,91	3,69	0,1076	0,07
Похибка	0,17	15	0,01	-	-	0,2062	-

Точність досліду 2,77%



Додаток Д.3

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна, т/га 2 016р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

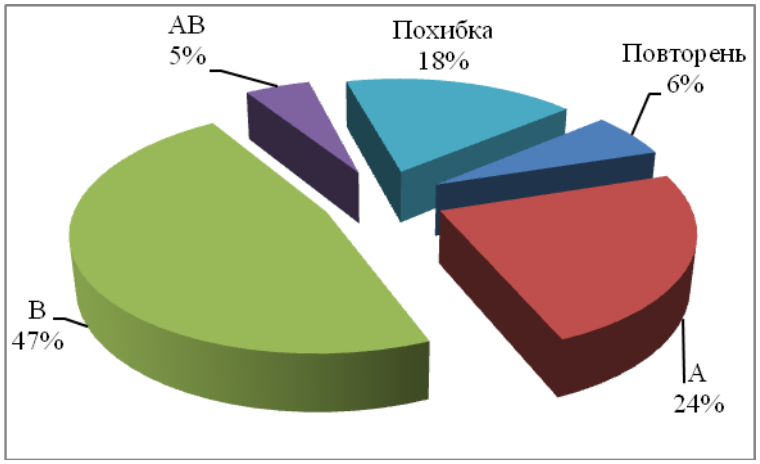
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	1,96	1,69	1,95	2,00	7,60	1,90
	2	1,83	1,70	1,67	1,75	6,96	1,74
2	1	2,18	2,01	1,90	1,91	8,00	2,00
	2	1,98	1,78	1,83	1,65	7,24	1,81
3	1	1,97	2,17	2,00	2,05	8,19	2,04
	2	1,94	1,95	1,87	1,72	7,48	1,87
						ΣX	X_N
Сума, P		12,17	11,61	11,52	11,38	46,68	1,95

Середнє по фактору А	
1	1,82
2	1,96
3	1,96

Середнє по фактору В	
1	2,08
2	1,81

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	0,98	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,06	3	-	-	-	0,0616	-
А	0,23	2	0,12	9,93	3,69	0,2374	0,12
В	0,46	1	0,46	39,44	4,54	0,4715	0,09
АВ	0,05	2	0,02	2,10	3,69	0,0502	0,07
Похибка	0,17	15	0,01	-	-	0,1793	-

Точність досліду 2,78%



Додаток Д.4

Урожайність проса в одновидових і сумісних посівах

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна проса, т/га 2 013р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

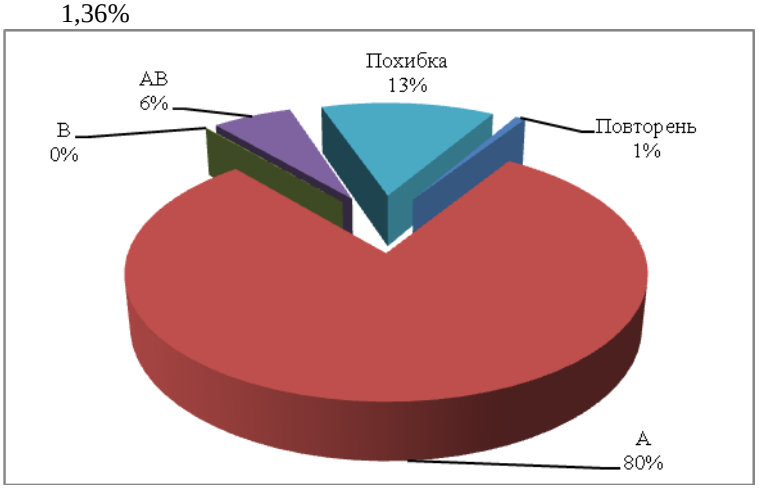
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	4,09	3,80	3,90	4,05	15,84	3,96
	2	3,97	4,07	4,16	4,16	16,36	4,09
2	1	3,10	3,17	3,17	3,05	12,48	3,12
	2	3,08	3,10	3,29	3,01	12,48	3,12
3	1	3,72	3,48	3,58	3,69	14,48	3,62
	2	3,46	3,52	3,28	3,54	13,80	3,45
						ΣX	X_N
Сума, P		25,42	25,14	25,38	25,50	101,44	4,23

Середнє по фактору А	
1	4,03
2	3,12
3	3,54

Середнє по фактору В	
1	3,23
2	3,22

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	1,48	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,01	3	-	-	-	0,0079	-
А	1,18	2	0,59	44,52	3,69	0,7961	0,12
В	0,00	1	0,00	0,08	4,54	0,0007	0,10
АВ	0,09	2	0,05	3,42	3,69	0,0612	0,07
Похибка	0,20	15	0,01	-	-	0,1341	-

Точність досліду 1,36%



Додаток Д.5

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна, проса т/га 2 014р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

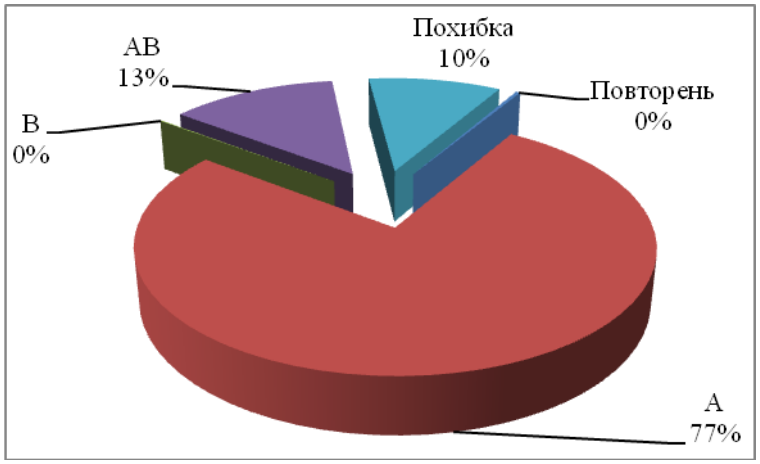
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	3,62	3,87	3,84	3,83	15,16	3,79
	2	4,02	4,15	4,09	4,06	16,32	4,08
2	1	3,10	2,99	3,05	3,38	14,52	3,13
	2	3,23	2,89	3,00	3,00	12,12	3,03
3	1	3,79	3,67	3,72	3,66	14,84	3,71
	2	3,47	3,44	3,62	3,31	13,84	3,46
						ΣX	X_N
Сума, P		25,22	25,02	25,32	25,24	100,80	4,20

Середнє по фактору А	
1	3,94
2	3,08
3	3,59

Середнє по фактору В	
1	3,21
2	3,19

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	2,43	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,01	3	-	-	-	0,0034	-
А	1,86	2	0,93	56,24	3,69	0,7657	0,14
В	0,00	1	0,00	0,14	4,54	0,0010	0,11
АВ	0,31	2	0,16	9,38	3,69	0,1278	0,08
Похибка	0,25	15	0,02	-	-	0,1021	-

Точність досліду 1,53%



Додаток Д.6

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна проса, т/га 2 015р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

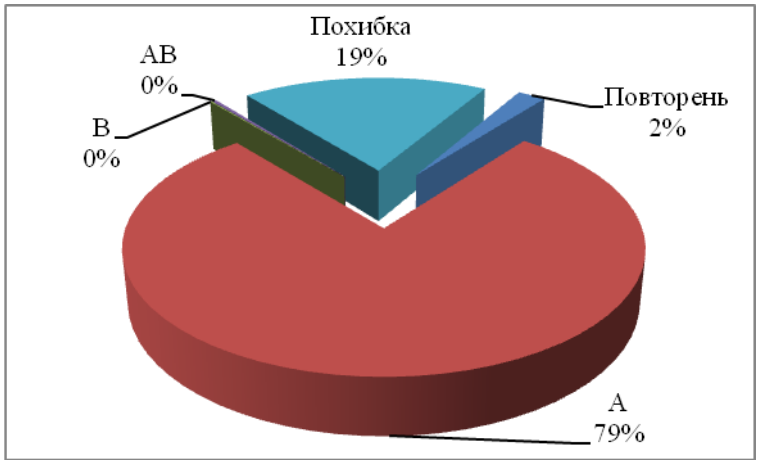
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	3,63	3,92	3,85	3,65	15,04	3,76
	2	3,89	3,71	3,63	3,88	15,12	3,78
2	1	2,94	3,29	2,96	3,05	12,24	3,06
	2	3,07	3,17	2,88	2,93	12,04	3,01
3	1	3,41	3,27	3,19	3,41	13,28	3,32
	2	3,36	3,15	3,39	3,29	13,20	3,30
						ΣX	X_N
Сума, P		24,31	24,50	23,90	24,22	96,92	4,04

Середнє по фактору А	
1	3,77
2	3,04
3	3,31

Середнє по фактору В	
1	3,05
2	3,03

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	1,49	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,03	3	-	-	-	0,0215	-
А	1,17	2	0,58	31,13	3,69	0,7849	0,15
В	0,00	1	0,00	0,09	4,54	0,0011	0,12
АВ	0,00	2	0,00	0,13	3,69	0,0033	0,08
Похибка	0,28	15	0,02	-	-	0,1891	-

Точність досліду 1,69%



Додаток Д.7

Двофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність зерна проса, т/га 2 016р.

Градацій фактора А - 3 В - 2 Повторень 4

Вихідні дані

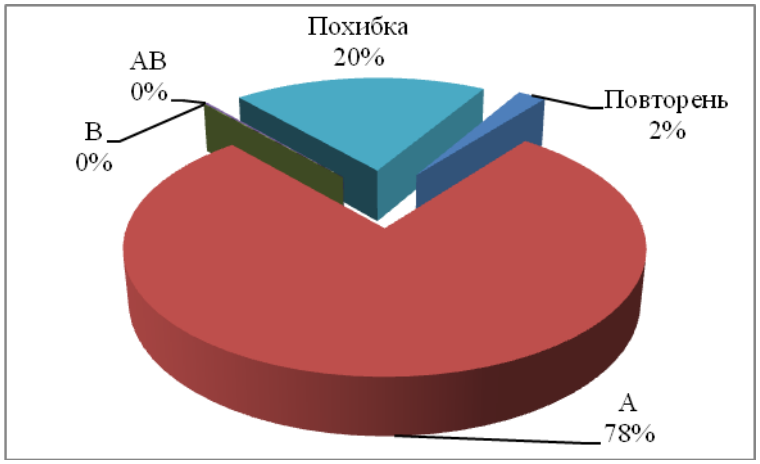
Фактор А	Фактор В	Повторення				Сума, V	Середнє, x
		1	2	3	4		
1	1	3,77	4,04	3,97	3,79	15,56	3,89
	2	3,99	3,83	3,75	3,99	15,56	3,89
2	1	2,98	3,29	3,00	3,08	12,36	3,09
	2	3,13	3,22	2,96	3,00	12,32	3,08
3	1	3,43	3,30	3,23	3,43	13,40	3,35
	2	3,45	3,26	3,47	3,38	13,56	3,39
						ΣX	X_N
Сума, P		24,76	24,94	24,39	24,68	98,76	4,12

Середнє по фактору А	
1	3,89
2	3,09
3	3,37

Середнє по фактору В	
1	3,11
2	3,12

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи	S^2	$F_{факт.}$	$F_{0,95}$	Сила впливу	$НІР_{0,05}$
Загальне	1,20	23	-	-	-	-	-
Повторень	0,03	3	-	-	-	0,0219	-
А	0,93	2	0,47	29,95	3,69	0,7799	0,13
В	0,00	1	0,00	0,04	4,54	0,0005	0,11
АВ	0,00	2	0,00	0,09	3,69	0,0023	0,08
Похибка	0,23	15	0,02	-	-	0,1953	-

Точність досліду 1,52%



Додаток Ж

Урожайність проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, т./га(2013 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,91	1,72	4,02	3,90
Вермистим К	2,08	1,85	4,29	4,17
Клепс	2,14	1,96	4,39	4,28
Агат 25К	2,21	1,99	4,47	4,40
$НІР_{05:}$:	А-0,11; В-0,08; АВ-0,06		А-0,12; В-0,09; АВ-0,06	

Додаток Ж.1

Урожайність проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, т./га(2014 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,97	1,80	4,06	3,92
Вермистим К	2,15	1,90	4,30	4,19
Клепс	2,15	1,99	4,40	4,31
Агат 25К	2,23	2,05	4,49	4,42
$НІР_{05:}$:	А-0,07;В-0,05; АВ-0,03		А-0,15; В-0,11; АВ-0,08	

Додаток Ж.2

Урожайність проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, т./га(2015 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,88	1,70	3,99	3,86
Вермистим К	1,95	1,83	4,24	4,13
Клепс	2,10	1,92	4,33	4,23
Агат 25К	2,18	1,95	4,43	4,36
$НІР_{05:}$:	А-0,10; В-0,07; АВ-0,05		А-0,10; В-0,07; АВ-0,05	

Додаток Ж.3

Урожайність проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, т./га(2016 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	1,92	1,74	4,01	3,88
Вермистим К	2,06	1,86	4,29	4,15
Клепс	2,13	1,93	4,36	4,26
Агат 25К	2,21	1,97	4,45	4,38
$НІР_{05:}$:	А-0,09; В-0,07; АВ-0,05		А-0,13; В-0,09; АВ-0,07	

Додаток Ж.4

Результати дисперсійного аналізу даних урожайності гречки залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. У (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00018, cc = 3,0000

	Препарат	{1} - 1,8300	{2} - 1,9600	{3} - 2,0400	{4} - 2,1000
1	Контроль		0,002606	0,000689	0,000343
2	Вермистим К	0,002606		0,009864	0,002065
3	Клепс	0,000689	0,009864		0,021568
4	Агат 25К	0,000343	0,002065	0,021568	

Крит. Дункана; перем. У (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00018, cc = 3,0000

	Препарат	У - Среднее	1	2	3	4
1	Контроль	1,830000	****			
2	Вермистим К	1,960000		****		
3	Клепс	2,040000			****	
4	Агат 25К	2,100000				****

Крит. Дункана; перем. У (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00018, cc = 3,0000

	Сорт	{1} - 1,8850	{2} - 2,0800
1	Українка		0,000540
2	Синтетик 3/02	0,000540	

Крит. Дункана; перем. У (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00018, cc = 3,0000

	Сорт	У - Среднее	1	2
1	Українка	1,885000	****	
2	Синтетик 3/02	2,080000		****

Додаток Ж.5

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на урожайність гречки

Одномерный критерий значимости дляУ (Гречка (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

	SS	Степени - свободы	MS	F	p
Св. член	31,44245	1	31,44245	171504,3	0,000000
Препарат	0,08175	3	0,02725	148,6	0,000926
Сорт	0,07605	1	0,07605	414,8	0,000259
Ошибка	0,00055	3	0,00018		

Додаток Ж.6

Результати дисперсійного аналізу даних урожайності проса залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. У (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00035, cc = 3,0000

	Препарат	{1} - 3,9550	{2} - 4,2200	{3} - 4,3200	{4} - 4,4250
1	Контроль		0,001026	0,000399	0,000214
2	Вермистим К	0,001026		0,013010	0,001749
3	Клепс	0,000399	0,013010		0,011366
4	Агат 25К	0,000214	0,001749	0,011366	

Крит. Дункана; перем. У (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00035, cc = 3,0000

	Препарат	У - Среднее	1	2	3	4
1	Контроль	3,955000	****			
2	Вермистим К	4,220000		****		
3	Клепс	4,320000			****	
4	Агат 25К	4,425000				****

Крит. Дункана; перем. У (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00035, cc = 3,0000

	Сорт	{1} - 4,2825	{2} - 4,1775
1	Омріяне		0,004399
2	Київське 87	0,004399	

Крит. Дункана; перем. У (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00035, cc = 3,0000

	Сорт	У - Среднее	1	2
2	Київське 87	4,177500	****	
1	Омріяне	4,282500		****

Додаток Ж.7

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на урожайність проса

Одномерный критерий значимости дляУ (Просо (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

	SS	Степени - свободы	MS	F	p
Св. член	143,1432	1	143,1432	408980,6	0,000000
Препарат	0,2437	3	0,0812	232,1	0,000476
Сорт	0,0221	1	0,0221	63,0	0,004170
Ошибка	0,0010	3	0,0003		

Додаток 3

Маса 1000 насінин проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, г (2013 р.)

Одновидові посіви				
Контроль	Сорти гречки		Сорти проса	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	28,5	27,9	7,2	8,0
Сумісні посіви				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	28,4	28,0	28,6	28,3
Проса	7,4	7,5	8,4	8,3

Додаток 3.1

Маса 1000 насінин проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, г (2014 р.)

Одновидові посіви				
Контроль	Сорти гречки		Сорти проса	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	28,5	28,1	7,3	8,2
Сумісні посіви				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	28,3	28,2	28,6	28,5
Проса	7,8	7,5	8,6	8,4

Додаток 3.2

Маса 1000 насінин проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, г (2015 р.)

Одновидові посіви				
Контроль	Сорти гречки		Сорти проса	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	28,4	27,8	7,3	7,9
Сумісні посіви				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	28,1	28,0	28,5	28,2
Проса	7,3	7,3	8,3	8,1

Додаток 3.3

Маса 1000 насінин проса і гречки в одновидових і сумісних посівах, г (2016 р.)

Одновидові посіви				
Контроль	Сорти гречки		Сорти проса	
	Син 3/02	Українка	Київське 87	Омріяне
	28,6	28,2	7,4	8,3
Сумісні посіви				
Варіант	Син 3/02 + Київське 87	Українка + Київське 87	Син 3/02 + Омріяне	Українка + Омріяне
Гречки	28,4	28,2	28,7	28,6
Проса	7,9	7,7	8,7	8,4

Додаток 3.4

Маса 1000 насінин проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, г (2013 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	28,4	28,0	7,2	8,0
Вермистим К	28,5	28,1	7,5	8,3
Клепс	28,4	28,1	7,3	8,3
Агат 25К	28,6	28,2	7,6	8,4

Додаток 3.5

Маса 1000 насінин проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, г (2014 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	28,6	28,2	7,4	8,1
Вермистим К	28,6	28,1	7,5	8,3
Клепс	28,5	28,2	7,4	8,3
Агат 25К	28,8	28,3	7,6	8,4

Додаток 3.6

Маса 1000 насінин проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, г (2015 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	28,0	27,7	7,0	7,8
Вермистим К	28,2	27,8	7,1	7,9
Клепс	28,3	28,0	7,1	8,0
Агат 25К	28,4	28,1	7,3	8,1
$НІР_{05:}$: А –				

Додаток 3.7

Маса 1000 насінин проса і гречки залежно від застосування біологічних препаратів, г (2016 р.)

Препарат (А)	Гречка		Просо	
	Сорт (В)			
	Син 3/02	Українка	Омріяне	Київське 87
Без препарату (контроль)	28,2	28,1	7,2	8,1
Вермистим К	28,3	28,0	7,4	8,2
Клепс	28,4	28,1	7,4	8,2
Агат 25К	28,6	28,2	7,5	8,3
$НІР_{05:}$: А –				

Додаток 3.8

Результати дисперсійного аналізу даних маси 1000 гречки залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Препарат	{1} - 28,150	{2} - 28,200	{3} - 28,250	{4} - 28,400
1	Контроль		0,308277	0,091973	0,008845
2	Вермистим К	0,308277		0,308277	0,016612
3	Клепс	0,091973	0,308277		0,035098
4	Агат 25К	0,008845	0,016612	0,035098	

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Препарат	Маса 1000 - Среднее	1	2
1	Контроль	28,15000	****	
2	Вермистим К	28,20000	****	
3	Клепс	28,25000	****	
4	Агат 25К	28,40000		****

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Сорт	{1} - 28,075	{2} - 28,425
1	Українка		0,001445
2	Синтетик 3/02	0,001445	

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Сорт	Маса 1000 - Среднее	1	2
1	Українка	28,07500	****	
2	Синтетик 3/02	28,42500		****

Додаток 3.9

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на масу 1000 гречки

Одномерный критерий значимости для Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

	SS	Степени - свободы	MS	F	p
Св. член	6384,500	1	6384,500	3830700	0,000000
Препарат	0,070	3	0,023	14	0,028631
Сорт	0,245	1	0,245	147	0,001208
Ошибка	0,005	3	0,002		

Додаток 3.10

Результати регресійного аналізу залежності маси 1000 від площі листків

Итоги регрессии для зависимой переменной: Маса 1000 (Гречка (препарат+сорт)) R= ,89266236 R2= ,79684608 Скоррект. R2= ,76298710 F(1,6)=23,534 p						
	БЕТА	**Ст.Ош. - БЕТА**	**B**	**Ст.Ош. - B**	**t(6)**	**p-знач.**
Св.член			25,71119	0,524628	49,00839	0,000000
Пла	0,892662	0,184008	0,06827	0,014073	4,85121	0,002848

$$M_{1000} = 25{,}71119 + 0{,}06827\ Пла$$

Предсказанные значения и остатки (Гречка (препарат+сорт)) Зависимая перемен.: Маса 1000									
	Наблюд. - Значение	**Предсказанные - Значение**	**Остатки**	**Станд. - предск.**	**Станд. - Остатки**	**Ст.Ош. - предск.**	**Махалан. - расст.**	**Удален. - Остатки**	**Кука - расст.**
1	28,30000	28,14845	0,151552	-0,53208	1,45596	0,042339	0,283110	0,181596	0,251774
2	28,00000	27,97777	0,022228	-1,42633	0,21355	0,067107	2,034430	0,038038	0,027752
3	28,40000	28,30547	0,094530	0,29063	0,90815	0,038537	0,084467	0,109545	0,075904
4	28,00000	28,12797	-0,127966	-0,63939	-1,22937	0,044577	0,408821	-0,156706	0,207838
5	28,40000	28,36009	0,039913	0,57679	0,38345	0,043236	0,332691	0,048235	0,018524
6	28,10000	28,16893	-0,068928	-0,42477	-0,66219	0,040418	0,180430	-0,081166	0,045838
7	28,60000	28,61269	-0,012688	1,90029	-0,12189	0,083329	3,611097	-0,035329	0,036913
8	28,20000	28,29864	-0,098642	0,25486	-0,94766	0,038143	0,064955	-0,113943	0,080450
Минимум	28,00000	27,97777	-0,127966	-1,42633	-1,22937	0,038143	0,064955	-0,156706	0,018524
Максим.	28,60000	28,61269	0,151552	1,90029	1,45596	0,083329	3,611097	0,181596	0,251774
Среднее	28,25000	28,25000	0,000000	-0,00000	-0,00000	0,049711	0,875000	-0,001216	0,093124
Медиана	28,25000	28,23379	0,004770	-0,08495	0,04583	0,042787	0,307900	0,001355	0,060871

Додаток 3.11

Результати дисперсійного аналізу даних маси 1000 проса залежно від впливу препарату та сорту

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Препарат	{1} - 7,5500	{2} - 7,7000	{3} - 7,7500	{4} - 7,9000
1	Контроль		0,035098	0,016612	0,003424
2	Вермистим К	0,035098		0,308277	0,016612
3	Клепс	0,016612	0,308277		0,035098
4	Агат 25К	0,003424	0,016612	0,035098	

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Препарат	Маса 1000 - Среднее	1	2	3
1	Контроль	7,550000		****	
2	Вермистим К	7,700000	****		
3	Клепс	7,750000	****		
4	Агат 25К	7,900000			****

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Просо (препарат+сорт)) Приближенные вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Сорт	{1} - 7,3000	{2} - 8,1500
1	Омріяне		0,000375
2	Київське 87	0,000375	

Крит. Дункана; перем. Маса 1000 (Просо (препарат+сорт)) Однородные группы, alpha = ,05000 Ошибка: Межгр. MS = ,00167, cc = 3,0000

	Сорт	Маса 1000 - Среднее	1	2
1	Омріяне	7,300000	****	
2	Київське 87	8,150000		****

Додаток 3.12

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів на мас 1000 проса

Одномерный критерий значимости дляМаса 1000 (Просо (препарат+сорт)) Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

	SS	Степени - свободы	MS	F	p
Св. член	477,4050	1	477,4050	286443,0	0,000000
Препарат	0,1250	3	0,0417	25,0	0,012656
Сорт	1,4450	1	1,4450	867,0	0,000086
Ошибка	0,0050	3	0,0017		