

ма Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»

На правах рукописи

Серегина Наталья Викторовна

**ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Специальность 4.1.3. – «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин
растений»

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Астарханова Тамара Саржановна,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Введение | 3 |
| 1. Обзор литературы..... | 7 |
| 2. Комплексная оценка агроклиматических условий и почвенных характеристик опытного участка..... | 19 |
| 2.1.Характеристика метеорологических условий зоны и периода проведения исследований..... | 19 |
| 2.2. Характеристика почв | 26 |
| 3. Схема опыта и методика исследований..... | 28 |
| 3.1. Схема опыта..... | 28 |
| 3.2. Методика проведения исследований..... | 29 |
| 3.3.Технология возделывания пшеницы яровой в условиях Центрального Нечерноземья..... | 33 |
| 4. Результаты исследований..... | 34 |
| 4.1.Лабораторная, полевая всхожесть и выживаемость..... | 34 |
| 4.2.Фенологические наблюдения..... | 38 |
| 4.3. Фитосанитарное состояние..... | 48 |
| 4.4.Влияние некорневых подкормок на площадь листьев..... | 58 |
| 4.5.Влияние некорневых подкормок на фотосинтетический потенциал..... | 64 |
| 4.6.Влияние некорневых подкормок на биомассу..... | 68 |
| 4.7.Влияние некорневых подкормок на чистую продуктивность фотосинтеза.. | 73 |
| 4.8.Влияние некорневых подкормок на биометрические показатели..... | 77 |
| 4.9.Влияние некорневых подкормок на структуру урожая..... | 84 |
| 4.10. Влияние некорневых подкормок на урожайность..... | 91 |
| 4.11. Влияние некорневых подкормок на качество зерна..... | 95 |
| 4.12.Экономическая эффективность..... | 100 |
| Заключение..... | 106 |
| Предложения производству..... | 107 |
| Список литературных источников..... | 108 |
| Приложения..... | 130 |

Введение

Актуальность проблемы. Потребность в зерне пшеницы в мире растёт с каждым годом, ежегодный прирост её потребления по оценке международных экспертов составляет не менее 2 %. Посевные площади из-за своей ограниченности не могут возрастать до бесконечности. Практически все плодородные почвы уже находятся в обработке. Отсюда вытекает, что рост валовых сборов зерна возможен только через существенное увеличение урожайности озимой и яровой пшеницы, которое можно решить путём оптимизации минерального питания.

В связи с этим чрезвычайно актуальным можно считать совершенствование листового питания и технологии производства высококачественного зерна яровой мягкой пшеницы в целом, и применительно к условиям дерново-подзолистых почв Центрального Нечерноземья.

Степень разработанности темы. Разработкой и совершенствованием технологии возделывания яровой мягкой пшеницы в Центральной зоне Нечернозёмной зоны стали заниматься ещё 100 лет назад. Э.Д. Неттеевич, А.Н. Берёзкин, Н.В. Войтович, Н.В. Давыдова, П.М. Политыко, В.И. Пыльнев и др. В их работах отмечены наиболее актуальные аспекты возделывания яровой мягкой пшеницы. Однако применением современных органо-минеральных удобрений при возделывании яровой мягкой пшеницы в Центральной зоне Нечерноземья практически никто не занимался.

Целью работы являлось изучение влияния различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯраВита Биомарис на фоне Фон NPK на продуктивность различных сортов яровой мягкой пшеницы в Центральной зоне Нечерноземья.

Задачи исследований. Для реализации поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

- выявить особенности роста и развития различных сортов яровой мягкой пшеницы при различных дозах некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK;
- изучить влияние различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK на фотосинтетическую деятельность растений и элементы структуры урожая различных сортов мягкой яровой пшеницы;
- оценить действие различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK на урожайность различных сортов яровой мягкой пшеницы;
- определить влияние различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK на качество зерна различных сортов яровой мягкой пшеницы;
- дать экономическую оценку эффективности различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK при возделывании различных сортов яровой мягкой пшеницы в условиях дерново-подзолистых почв Центрального Нечерноземья.

Объектами исследований служили различные сорта яровой пшеницы.

Предмет исследований - реакция сортов яровой пшеницы Злата, Радмира, Беляна на некорневую подкормку агрохимикатом ЯрВита Биомарис.

Научная новизна определяется тем, что впервые в условиях дерново-подзолистых почв Центрального Нечерноземья были проведены исследования по изучению роста и развития яровой мягкой пшеницы при различных дозах некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK; выявлены особенности фотосинтеза яровой мягкой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов; установлены оптимальные дозы некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK и эффективность применения различных доз органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK при возделывании яровой мягкой пшеницы в Центральной зоне Нечерноземья.

Практическая значимость работы. Для условий Центральной зоны Нечерноземья при производстве высококачественного зерна яровой мягкой пшеницы установлены оптимальные дозы некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK, подобраны эффективные регуляторы роста, рекомендованы производству элементы технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Центральной зоны Нечерноземья, способные повышать рентабельность производства до 75 %.

Методология и методы исследований. Методология исследований заключается в анализе предыдущих научных публикаций, оценке метеорологических и почвенных условий, формулировке цели, задач, постановке и проведения полевых экспериментов. Теоретико-методологическую основу исследования составили методы планирования и проведения полевых опытов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Особенности роста и развития различных сортов яровой мягкой пшеницы под воздействием различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне NPK.
- Характер влияния различных доз некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK на фотосинтетическую деятельность различных сортов яровой мягкой пшеницы.
- Сравнительная оценка урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы при различных сочетаниях изучаемых факторов.
- Экономическое обоснование некорневых подкормок органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис на фоне Фон NPK при производстве высококачественного зерна яровой мягкой пшеницы в Центральной зоне Нечерноземья.

Степень достоверности полученных результатов исследований подтверждается статистической обработкой многолетних полевых опытов, а также результатами апробации в Тульской области Плавском районе на опытном поле Тульского НИИСХ на площади 200 га.

Личный вклад. Диссертант лично разрабатывал постановку проблемы, целей и задач исследования, проводил закладку опытов, наблюдения и учёты. Анализ и заключения проведены автором с редакцией руководителя. Доля личного участия диссертанта в выполнении работы и написании научных статей составляет 85 %.

Апробация работы. Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры «Земледелие и агрохимия» Волгоградского государственного аграрного университета, на международных научно-практических конференциях, г. Волгоград (2017-2018 гг.), в Прикаспийском НИИ аридного земледелия с. Соленое Займище Астраханской области (2017-2018 гг.).

Публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в 8 научных работах общим объемом 3,06 п. л., в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, объемом 1,04 п. л.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из: введения, 5 глав, заключения, предложений производству, списка литературных источников. Работа изложена на 130 страницах компьютерного текста, содержит 30 таблиц, 30 рисунков, 30 приложений. Список используемой литературы включает 156 источников, из них 16 иностранных авторов.

1. Обзор литературы

Производство зерна уже на протяжении трёх веков остается одним из главных локомотивов развития сельского хозяйства нашей страны. В намеченный рост его производства должны внести свою лепту и центральные районы Нечерноземной зоны [17, 136].

К началу 90-х годов прошлого столетия в Нечерноземной зоне Российской Федерации сложилась устойчивая научно обоснованная структура сельскохозяйственного производства с развитой зерновой отраслью в растениеводстве [26, 67].

На 1995 год площадь используемых сельскохозяйственных угодий в регионе достигала 43,8 млн. га, из них пашни – 31,1 млн. га (71 %), естественных кормовых угодий – 11,7 млн. га (26,7 %), многолетних насаждений и залежи – 1,02 млн. га (2,3 %) [38, 39].

В последующем до 2010 года происходил процесс сокращения площадей сельскохозяйственных угодий главным образом за счет перевода пашни и естественных кормовых угодий в залежные земли. Стабилизация наступила к 2018 году. При этом площадь сельхозугодий составила 36,8 млн. га, из них пашни – 26,1 млн. га (-16 %), естественных кормовых угодий – 9,4 млн. га (-20 %), многолетних насаждений и залежи – 1,48 млн. га (+45 %) [127].

Анализ использования пахотных земель в Нечерноземье за более, чем 20-летний период (1995-2018 г. г.) указывает на существенное снижение посевных площадей. Если к середине 90-х годов в регионе засевалось 28,8 млн. га (93 %), то к 2010 году – только 1,4 млн. га или 54 % от площади пашни. В настоящее время (2018 г.) величина этого показателя стабилизировалась на уровне 14,2 млн. га, что свидетельствует о некотором вводе в оборот неиспользуемой пашни [41].

Структура посевных площадей в регионах Нечерноземной зоны РФ в целом соответствовала общезональной с некоторыми отступлениями,

обусловленными почвенно-климатическими условиями. Например – в областях Северо-западного Федерального округа возделывалось больше кормовых культур (62,5 %) при уменьшении доли зернобобовых до 29 %, а в Северо-восточных областях – отдавалось предпочтение зерновым (52 %) [61].

Эффективное производство зерна в Нечерноземной зоне Российской Федерации и получение продукции высокого качества возможно только с учетом зональных особенностей территорий, современных технологий в земледелии, изменяющихся факторов климата и фитопатологической ситуации в регионе. Не менее важно учитывать меняющиеся требования к выведению новых сортов зерновых культур и их семеноводству [10, 11, 68].

Исследователи из Российского Университета Дружбы Народов и Федерального исследовательского центра «Немчиновка» изучали фотосинтетическую деятельность, урожайность и качество сортов озимой пшеницы в зависимости от технологий возделывания и применения минеральных удобрений в Нечерноземной зоне России [84, 133, 134].

Ф.Х. Латыпов, В.Ф. Мареев и И.Г. Манюкова представили приёмы оптимизации способов основной обработки почвы под яровую пшеницу в условиях Бурятии [79].

В.В. Окорков, Л.А. Окоркова и А.Е. Лебедева изучали влияние удобрений и погодных условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ладья в условиях Владимирского Ополья [93].

С.А. Сёмина и Н.И. Остробородова рассмотрели влияние кремнийсодержащего препарата НаноКремний на формирование урожайности яровой пшеницы в условиях Пензенской области [113, 114].

В.Б. Лебедев, Н.И. Стрижаков и М.П. Крючков представили данные по влиянию гербицидов на урожай и качество яровой пшеницы в ландшафтном севообороте Саратовского Поволжья [80].

Продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов. Среди которых важнейшими являются агроклиматические и почвенные условия, создание сортов устойчивых к биотическим стрессам,

системы минерального питания и защиты растений. Наивысшая продуктивность достигается при совокупности оптимальных условий роста и развития растений [62, 135, 141, 142, 145, 150, 154, 156].

В Нечерноземной зоне широко распространены сорта зерновых и зернобобовых культур селекции ФИЦ «Немчиновка», их общее число составляет 87, из них за последние 10 лет районировано 25 [47, 69].

Селекционеры «Федерального исследовательского центра «Немчиновка» вносят большой вклад в создание новых высокопродуктивных сортов, как озимой, так и яровой пшеницы универсального назначения для Центрального региона Нечерноземья [42].

Посевная площадь яровой пшеницы по Российской Федерации в 2021 году составляла около 13 млн га, что было более 27 % от общей площади зерновых и зернобобовых культур. Наибольшая площадь яровой пшеницы была сосредоточена в трех федеральных округах Российской Федерации – в Сибирском (5,9 млн га), Приволжском (3,6 млн га) и Уральском (2,36 млн га). Посевная площадь озимой пшеницы по Российской Федерации в 2017 г. составляла около 14,95 млн га, что было более 31,3 % от общей площади зерновых и зернобобовых культур. Наибольшая площадь озимой пшеницы зафиксирована – в Южном (5,73 млн га), Центральном (3,63 млн га), Приволжском (3,23 млн га) и Северо-Кавказском (2,01 млн га) федеральных округах Российской Федерации [128, 129].

Немаловажную роль в повышении урожайности зерновых культур и валовых сборов зерна в Нечерноземной зоне сыграло и создание новых интенсивных сортов, адаптированных к конкретным регионам и условиям возделывания, усиление темпов сортосмены [20, 43, 53, 83, 86, 99, 104, 108].

В настоящее время определены основные подходы по эффективному, экономически и экологически обоснованному ведению сельскохозяйственного производства. К ним относятся правильные системы севооборотов, обработки почвы и применения удобрений, приемы регулирования влаги в почве, основанная система защиты почв от эрозии,

переуплотнения и загрязнения почвы, комплексные меры защиты растений от вредителей, болезней и сорняков [2, 5, 21, 45, 54, 63, 82, 90, 111, 135].

В сфере сельского хозяйства для повышения эффективного использования земельных ресурсов и снижения развития деградационных процессов на сельскохозяйственных землях требуется разработка новых инновационных технологий, к которым можно отнести природоподобные. Широкое использование указанных технологий позволит предотвратить снижение плодородия почв и другие деградационные процессы, которые к настоящему времени привели к сокращению площади пашенных земель на 18 и более млн.га [70].

Пшеница – одна из главных зерновых культур мирового сельского хозяйства. Доля ее производства в мире составляет не менее 35% от общего количества производимого зерна. Наибольшие площади посева яровой пшеницы сосредоточены в Российской Федерации, так как она является основной продовольственной культурой в нашей стране и занимает лидирующее место среди других зерновых культур. Основные площади посева яровой пшеницы сосредоточены в Поволжье, Западной и Восточной Сибири, на Южном Урале. В этих регионах выращивают ценные злаки с высоким содержанием белка и клейковины при сравнительно невысоком урожае [13, 14, 22, 23, 24, 35, 36, 48, 81].

Значение зерна высоко: оно одновременно является основным источником питания человека, кормом для сельскохозяйственных животных и сырьем для промышленности. Зерно питательно и калорийно. Химический состав зерна пшеницы характеризуется наличием всех необходимых для питания элементов: белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, ферментов [4, 9, 18, 19, 46, 52, 107].

Наиболее значимым компонентом зерна является белок, так как с ним связаны такие жизненно важные процессы в организме человека, как обмен веществ, рост, развитие, размножение. Содержание белка в зерне может варьировать в пределах 8–22 %. Значимость зерна пшеницы определяется

уровнем клейковины, под которым понимается упруго-эластичный гель, нерастворимый в воде и образующийся при смешивании размаленной муки с водой [32].

Основу клейковины образует сочетание белков глиадина и глутенина, которое является уникальным и проявляется в хлебном злаке. Существенную долю зерна пшеницы (48–63 %) занимают углеводы, представленные в виде крахмала и имеющие большое энергетическое значение в питании человека. Около 2–7 % зерна образуют сахара, 2–3 % – клетчатку. Сахара содержатся в основном в зародыше зерна [112].

Клетчатка имеет важное значение в пищеварении человека, так как ее способность не растворяться в воде и не усваиваться организмом способствует регулированию деятельности кишечника, снижению сердечно-сосудистых заболеваний, предотвращению ожирения человека. На долю жира, содержащегося в зародыше и алейроновом слое зерна пшеницы, приходится 2 % [31, 143, 151].

Хлеб, приготовленный из пшеничной муки, отличают высокие вкусовые качества и хорошая усваиваемость организмом. Высокая калорийность такого хлеба обусловлена тем, что в 100 граммах содержится 250 ккал. Зерно, отруби и другие отходы помола являются ценным концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных и сырьем для комбикормовой промышленности [40, 155].

В сельском хозяйстве солома используется в виде грубого корма и подстилки животных. В промышленности солома востребована в производстве бумаги, картона, упаковочного материала, шляп [130, 144].

В Российской Федерации выращиваются в основном два вида яровой пшеницы: мягкая (*Triticum aestivum L.*) и твердая (*Triticum durum Desf.*); наибольший ареал имеет первая из них (примерно 90 % площади), так как ее сорта более пластичны и лучше приспособлены к почвенно-климатическим условиям. Получение высокого урожая и качества зерна яровой культуры возможно только при условиях, соответствующих ее биологическим

требованиям к теплу, свету, влаге, почве, элементам питания и правильном построении ее технологии возделывания [123].

В процессе жизненного цикла у растений наблюдаются большие изменения. «Ф.М. Куперман (1973) выделила 12 этапов органогенеза, отражающих морфофизиологические процессы в онтогенезе растений. Морфофизиологический анализ 10 органогенеза растений позволяет оценивать действие климатических условий, агротехники на растения с целью повышения их продуктивности. Установлено, что на I–II этапах происходит прорастание семени и дифференциация вегетативных органов, на III–IV – дифференциация главной оси зачаточного соцветия, на V–VIII – формирование цветков, на IX – идет цветение, оплодотворение и образование зиготы, на X–XII – происходит формирование, развитие и рост семян» [71].

Также в процессе роста и развития яровой пшеницы отмечается несколько фенологических фаз, связанных с морфологическими изменениями органов и формированием новых частей: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание [97].

Курносовой Т.Л., Осипова Л.В. и Верниченко И.В. представили формирование продуктивности пшеницы на фоне предпосевной обработки селеном, кремнием и цинком в условиях окислительного стресса, вызванного засухой [78].

А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма и А.Н. Бондаренко обобщили результаты опытов по изучению агротехнологических приёмов повышения урожайности яровой пшеницы в условиях Астраханской области [126].

Яровая пшеница – влаголюбивая, светолюбивая и холодостойкая культура длинного дня. «Её зерно начинает прорастать при температуре 1–2 °C, а жизнеспособные всходы появляются при 4 – 5 °C; всходы появляются быстро при температуре посевного слоя в почвы 10–12 °C. Максимальную устойчивость к низким температурам яровая пшеница проявляет в самые ранние фазы развития. Всходы ее переносят непродолжительные заморозки до

8–10 °C. Но во время цветения и налива зерна пшеница повреждается заморозками в 1–2 °C» [16, 103].

Яровая пшеница характеризуется высокой устойчивостью к высоким температурам, которая увеличивается с присутствием влаги в почве. Оптимальной температурой воздуха в период налива и созревания яровой пшеницы является 22– 25°C. Общая сумма активных температур в период от всходов до созревания должна составлять 1500–1750°C. При температуре 35–40°C урожайность культуры и качественные свойства зерна снижаются. Продолжительность периода от всходов до кущения яровой пшеницы составляет 15–22 дней, за которые первичные зародышевые корни углубляются на 50–55 см. Вторичные корни яровой пшеницы формируются в фазе 3–4 листьев в зоне кущения. При благоприятных условиях длительность периода кущения до 11 выхода в трубку составляет 11 дней, до колошения – 15 дней. Продолжительность периода вегетации зависит от сорта яровой пшеницы, района ее возделывания, погодных условий и может варьировать в пределах 85–115 дней [91].

А.В. Зеленев, И.Н. Маркова и П.А. Смутнев провели оценку сортов яровой мягкой пшеницы Камышинской селекции для возделывания в Нижнем Поволжье [59, 60].

Яровая пшеница очень чувствительна к недостатку влаги в почве, особенно в начале кущения (задерживается рост и укоренение растений). Поэтому очень важно накопление влаги под яровую пшеницу в осенне-зимний и ранневесенний периоды. Потребление воды по фазам развития и роста яровой пшеницы примерно следующее: в период всходов 5–7 %, в фазе кущения 15–20 %, выхода растений в трубку – колошения 50–60 %, в фазе молочного состояния зерна 20–30 % и фазе восковой спелости 3–5 % общего потребления воды за весь вегетационный период [89, 124, 125].

Транспирационный коэффициент пшеницы составляет – 450–550. Яровая пшеница очень требовательна к почве, что объясняется сравнительно слабым развитием корней и пониженной усвояющей способностью их [77].

Оптимальными почвами для культуры являются структурные черноземные и каштановые, плодородные дерново-подзолистые почвы. Пшеница страдает от повышенной почвенной кислотности, хорошие урожаи дает на почвах слабокислых и нейтральных (рН 6,0 – 7,5) [33].

Яровая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам, поэтому для получения высокой урожайности надо размещать по лучшим предшественникам в севообороте. К ним относятся озимые по чистому и занятому пару, горох, пласт и оборот пласта многолетних бобовых трав. Хорошими предшественниками служат пропашные культуры: кукуруза, картофель, сахарная свекла [3, 12, 29].

Л.В. Юшкевич, И.А. Корчагина и А.П. В. Ломановский представили инновационные элементы технологии возделывания яровой мягкой пшеницы в Лесостепи Западной Сибири [139].

В.Г. Сычёв, И.И. Серёгина, С.Л. Белопухов и И.И. Дмитриевская изучали роль Циркона в регулировании производственного процесса сортов яровой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны [122].

Яровая пшеница очень требовательна к плодородию почв, в отличие от других яровых культур. Урожай хлебов во многом зависит от внесения его в рядки при посеве. Рядковое удобрение поможет в значительной мере улучшить питание в начальном периоде роста и развития посевов [94, 146].

Для рядкового внесения удобрений пригодны гранулированный суперфосфат, аммофос и нитроаммофос, азофоска и другие. Под яровые зерновые вносятся они в следующих дозах: простой гранулированный суперфосфат 40-50 кг, двойной 25-30 кг, аммофос 30-35 кг, нитрофос или нитроаммофос 35-45 кг, азофоска 40-50 кг на гектар [109].

Н.А. Замотаева установила зависимость урожайности и качества яровой пшеницы от влияния длительного применения минеральных удобрений и средств защиты растений [58].

Яровая пшеница хорошо отзывается на органические удобрения. Навоз, компости и сидераты под яровую пшеницу, как правило, не вносятся. Навоз и

компост в первый год своего последействия повышали урожай культуры на 2-4,5 ц/га [6, 7, 8, 72, 147, 95, 153].

Яровая пшеница хорошо отзывается на прямое действие минеральных удобрений и их последействие, а также на припосевное внесение фосфора [15, 25, 28, 30, 65, 66, 88, 132].

Е.Н. Пакина в своих исследованиях определила влияние норм и видов минеральных удобрений на урожайность агрофитоценозов в звене зернового севооборота в Нечерноземной зоне [96].

А.М. Плотников и Г.С. Кабдунова пишут о влиянии минеральных удобрений на урожайность и качество зерновых культур в зернопаровом севообороте [98].

С.В. Кадыров и Н.Н. Коновалов показали влияние предпосевной и некорневой обработки микроудобрениями и регуляторами роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в Центральном Черноземельском районе [64].

И.И. Серёгина с коллегами из РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева отмечают высокую продуктивность и устойчивость яровой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны при применении селена [116, 117].

В среднем по 172 обобщенным опытам внесение под вспашку полного минерального удобрения (по 30-60 кг NPK на га) при прямом действии повысило урожайность яровой пшеницы на 3,1 ц/га; в отдельные годы в зависимости от условий прибавки колебались от 1,2 до 6,1 ц/га. В этих опытах центнер смеси минеральных удобрений был оплачен в среднем 0,63 ц прибавки урожая зерна (+1 ц соломы) [173].

Полное минеральное удобрение в первый год своего последействия повышало урожай зерна яровой пшеницы в среднем на 2-3 ц/га, во второй год на 1,0-1,5 ц/га. Азот действует в течение двух лет, фосфор и калий – 3-4 года. Припосевное внесение гранулированного суперфосфата повышает урожайность яровой пшеницы на 1,5-2,5 ц/га [115].

Применение удобрений, особенно минеральных, и прежде всего азотных, повышает качество зерна: увеличивает содержание протеина (на 1-3%) и сырой клейковины (на 2-5 и до 8-9%); возрастает масса 1000 зерен (на 1-3 г и более) [55, 148].

М.А. Симонян, С.В. Богомазов и О.А. Ткачук представили продуктивность яровой пшеницы в зависимости от гуминовых удобрений в условиях Пензенской области [119].

Чем глубже заделываются минеральные удобрения, тем в более влажный слой они попадают, тем выше их эффективность. Установлено преимущество послойно-дробного внесения минеральных удобрений под яровую пшеницу, когда вся доза азота и калия и до 2/3 всей дозы фосфора вносится с осени под основную обработку, а 1/3 фосфора – весной в рядки при посеве. Наибольшее повышение урожая и качества зерна яровой пшеницы обеспечивает комплексное применение в севообороте органических и полных (NPK) минеральных удобрений [37, 56, 101, 152].

Бездефицитный баланс основных питательных элементов без внесения минеральных удобрений возможен лишь при обязательном применении различных органических удобрений и использовании в севообороте бобовых. Допускаются труднорастворимые минералы. Однако и в этом случае компенсация некоторых элементов, например, фосфора и калия, является проблематичной [57, 149].

Ф.П. Четвериков пишет о влиянии энергосберегающих обработок почвы на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы при возделывании в аридной зоне Саратовской области [131].

М.И. Дулов и А.П. Троц пишут о влиянии приёмов ресурсосберегающих технологий на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья [51].

И.С. Полетаев, А.П. Солодовников и др. представили формирование урожайности и качества зерна яровой пшеницы под влиянием внекорневых подкормок в условиях Саратовского Заволжья [100].

О влиянии физиологических активных веществ на формирование урожая и качество зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан сообщают Г.В. Ширяев и Р.И. Сафин [137].

Ш.М. и М.Ш Абасовы, Б.С. Хажмогамадов и Р.Х. Мулигова изучили зависимость продуктивности пшеницы от сроков применения биопрепаратов [1].

В.Т. Синеговская с С.В. Рафальским рассмотрели эффективность внекорневого использования удобрений при возделывании яровой пшеницы в Приамурье [120].

Г.Ю. Рабинович, Н.Г. Ковалёв, Ю.Д. Смирнов из ВНИИ мелиорированных земель представили новые биоудобрения и биопрепараты при возделывании яровой пшеницы в Нечерноземье [106].

Е.Н. Носкова и Л.М. Козлова определили влияние взаимодействия способов предпосевной обработки почвы, биопрепарата Байкал ЭМ1 и микроудобрения АквадонМикро на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы и её урожайность [92].

Р.Г. Шоров и В.Б. Нарушев изучали эффективность применения регулятора роста Мивал-Агротех при выращивании яровой пшеницы в условиях Степного Поволжья [138].

Д.В. Митрофанов и Т.А. Ткачёва представили продуктивность мягкой пшеницы в зависимости от активности микроорганизмов и содержания нитратного азота на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья [87].

И.И. Серёгина и Д.М. Ахметжанов в модельном опыте изучали урожайность и устойчивость к засухе двух сортов яровой пшеницы Злата и Эстер в зависимости от способа применения йодида калия при разных условиях водообеспеченности растений. Наиболее отзывчивым на применение йодида

калия оказался сорт Эстер, как при оптимальных условиях водообеспечения, так и при засухе [118].

П.А. Яковлев, И.В. Верниченко и Л.С. Большакова представили результаты влияния обработки семян яровых зерновых культур различными микроэлементами на урожайность в условиях почвенной засухи [140].

В.Г. Кривобочек с коллегами изучал ферментные системы в оценке засухоустойчивости яровой пшеницы Архат при применении комплексных удобрений [74, 75, 76].

О.В. Степанова в своих исследованиях сравнила влияние хлорида калия и иодида калия на начальные показатели роста семян яровой мягкой пшеницы в условия Западной Сибири [121].

С.А. Пырова провела исследования по влиянию обработки семян яровой пшеницы микроэлементами и экстрасолом [105].

Л.А. Дорожкина, Н.И. Добрева изучали применение регуляторов роста и силипланта для повышения урожайности зерновых культур и снижения пестицидной нагрузки [49, 50].

И.В. Верниченко с коллегами отмечают влияние предпосевной обработки семян пшеницы соединениями селена, кремния и цинка на поглощение растениями меченого нитратного азота в стрессовых условиях выращивания [34].

С.В. Богомазов представил эффективность применения регуляторов роста ретардантного действия в технологии возделывания семенных посевов озимой пшеницы в Пензенской области [27].

Г.В. Вьюгина сообщает об адаптации яровой пшеницы к абиотическому стрессу при использовании экзогенных регуляторов [44].

Г.А. Сатаров предлагает антистрессовые подкормки яровой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны [110].

Н.И. Мамсиров и О.А. Благополучная представили эффективность применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур [85].

2. Комплексная оценка агроклиматических условий и почвенных характеристик опытного участка

2.1. Характеристика метеорологических условий зоны и периода проведения исследований

Климат Московской области умеренно-континентальный со среднегодовой температурой воздуха около 4 °C. Континентальность климата возрастает с севера на юг и с запада на восток. Среднегодовые температуры воздуха понижаются с юго-запада (4,6 °C) к востоку и северо-востоку (- 6,0 °C). Длительность периода с положительными температурами около 215 дней. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 550–600 мм.

По многолетним наблюдениям в Марушкинском поселении г. Москвы среднегодовая температура воздуха составляет 3,3 °C, а среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 500 – 600 мм.

Лето умеренно - теплое с колебаниями среднесуточной температуры воздуха от 13 °C в июне до 22,8 °C в июле, а среднесуточная температура в холодный период (январь, февраль) составляет – 8-17,8 °C. Наибольшее количество дней с низкой относительной влажностью воздуха (30-40 %) наблюдается в июне и июле, когда максимальная температура воздуха поднимается до 35,5°C.

В целом погодные условия характерны для центральных районов Московской области, где сумма среднесуточных температур за период вегетации составляет 1900–2100°C и гидротермический коэффициент составляет 1,3–1,4.

Количество осадков и температурный режим почвы и воздуха являются одним из основополагающих факторов, от которых зависит эффективность агрохимических приемов, в частности влияние на урожайность яровой пшеницы. Метеорологические условия за период с 2022 по 2024 годы для яровой пшеницы можно считать благоприятными.

В 2022 году температура воздуха в мае находилась в пределах от 9,1 °C в первой декаде до 11,2 °C во второй декаде, а в третьей декаде она составляла 10,9 °C. В то же время, среднемноголетние данные за май-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 11,1 до 14,2 °C, то на 2,0-3,1 °C теплее.

Температура воздуха в июне находилась в пределах от 17,7 °C в первой и второй декадах до 20,9 °C во третьей декаде. В то же время среднемноголетние данные за июнь-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 16,3 до 17,6 °C, то на 1,4-3,3 °C холоднее.

Температура воздуха в июле находилась в пределах от 18,9 °C во второй декаде до 21,7 °C в первой декаде, а в третьей декаде она составляла 21,0 °C. В то же время среднемноголетние данные за июль-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 17,8 до 18,3 °C, то на 0,6-2,9 °C холоднее.

Температура воздуха в августе находилась в пределах от 21,6 °C в первой декаде до 22,5 °C во второй декаде. В то же время среднемноголетние данные за август-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 15,9 до 18,2 °C, то на 3,4-6,6 °C холоднее.



Рисунок 1. Температура за вегетационный период яровой пшеницы, 2022 г.

Общее количество осадков в мае 2022 года составляло 66 мм и находилось в пределах от 9 мм в третьей декаде мая до 39 мм во второй декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в мае составляет 52 мм, то есть на 14 мм меньше, чем в 2022 году.

Общее количество осадков в июне 2022 года составляло 50 мм и находилось в пределах от 2 мм во второй декаде июня до 25 мм в первой декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июне составляет 76 мм, то есть на 26 мм больше, чем в 2022 году.

Общее количество осадков в июле 2022 года составляло 41 мм и находилось в пределах от 2 мм в третьей декаде июля до 20 мм в первой декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июле составляет 86 мм, то есть на 45 мм больше, чем в 2022 году.

Общее количество осадков в первой декаде августа 2022 года составляло 0,3 мм. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в первой декаде августа составляет 27,4 мм, то есть на 27,1 мм больше, чем в 2022 году.

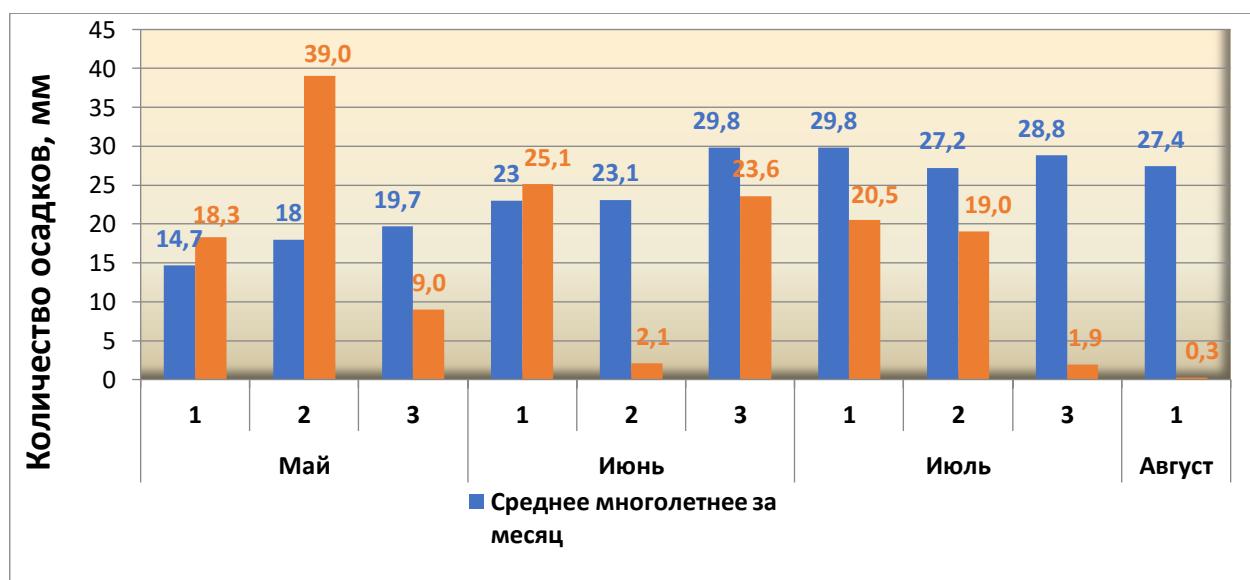


Рисунок 2. Количество осадков за вегетационный период яровой пшеницы, 2022 г.

Гидротермический коэффициент за вегетационный период вегетации яровых культур с мая по вторую декаду августа составил 1,17 единиц, то есть он был на 0,18 единицы меньше среднемноголетних данных.

В 2023 году температура воздуха в мае находилась в пределах от 11,1 °C в первой декаде до 14,2 °C в третьей декаде. В то же время, среднемноголетние данные за май-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 11,1 до 14,2 °C, то есть, полностью совпадают с данными 2023 года.

Температура воздуха в июне находилась в пределах от 16,3 °C в первой декаде до 17,9 °C в третьей декаде. В то же время среднемноголетние данные за июнь-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 16,3 до 17,6 °C, то на 1,4-3,3 °C холоднее.

Температура воздуха в июле находилась в пределах от 18,9 °C во второй декаде до 21,7 °C в первой декаде, а в третьей декаде она составляла 21,0 °C. В то же время среднемноголетние данные за июль-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 17,8 до 18,3 °C, то на 0,6-2,9 °C холоднее. Температура воздуха в августе находилась в пределах от 21,6 °C в первой декаде до 22,5 °C во второй декаде. В то же время среднемноголетние данные за август-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 15,9 до 18,2 °C, то на 3,4-6,6 °C холоднее.

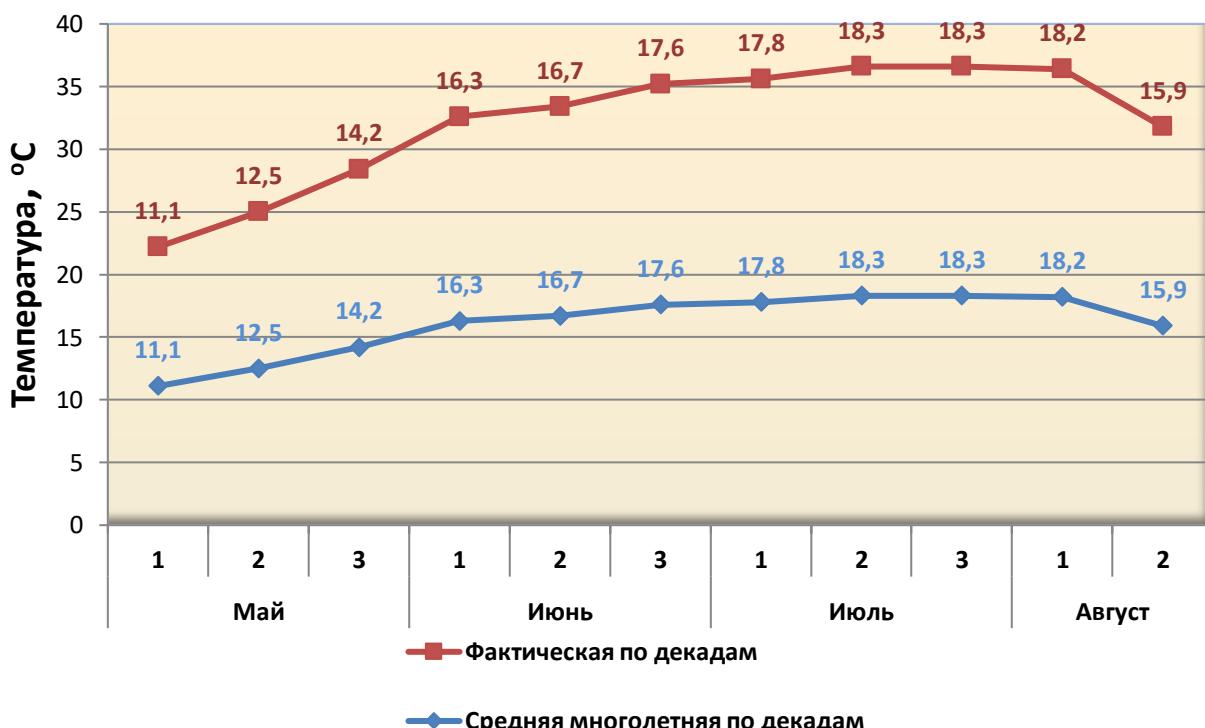


Рисунок 3. Температура за вегетационный период яровой пшеницы, 2023 г.

Общее количество осадков в мае 2023 года составляло 35 мм, то есть на 31 мм меньше, чем в 2022 году и находилось в пределах от 2,1 мм во второй декаде мая до 29,2 мм в третьей декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в мае составляет 52 мм, то есть на 17 мм больше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в июне 2023 года составляло 71 мм и находилось в пределах от 0,6 мм во второй декаде июня до 52,7 мм в третьей декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июне составляет 76 мм, то есть на 5 мм больше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в июле 2023 года составляло 148 мм и находилось в пределах от 2 мм в первой декаде июля до 77 мм в первой декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июле составляет 86 мм, то есть на 62 мм меньше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в первой декаде августа 2022 года составляло 0,1 мм. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в первой декаде августа составляет 27,4 мм, то есть на 27,3 мм больше, чем в 2023 году.

Рисунок 1 – Температура за вегетационный период яровой пшеницы

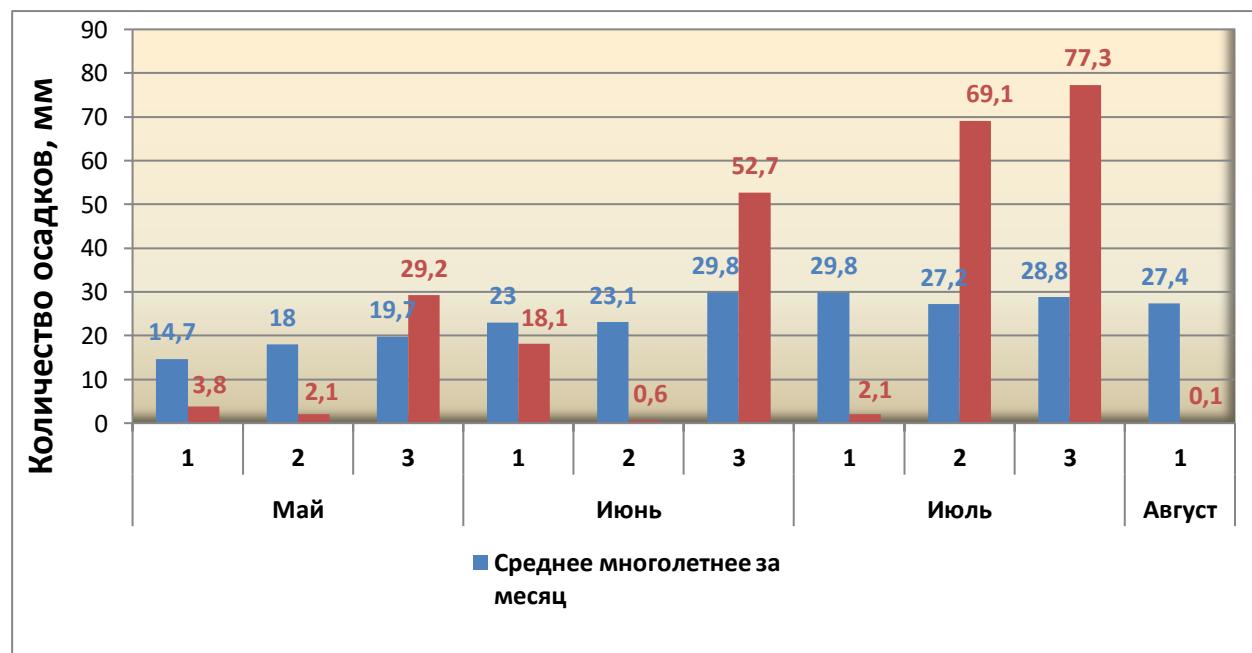


Рисунок 4 – Количество осадков за вегетационный период яровой пшеницы, 2023 год.

Данные за вегетационный период ГТК за период вегетации яровых культур составил 1,66 – с мая по вторую декаду августа.

В 2024 году температура воздуха в мае находилась в пределах от 6,5 °C в первой декаде до 18,6 °C в третьей декаде. В то же время, среднемноголетние данные за май-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 11,1 до 14,2 °C, то есть, в первых двух декадах была выше, а в третьей декаде ниже 2023 года.

Температура воздуха в июне находилась в пределах от 19,4 °C в первой декаде до 19,8 °C в третьей декаде. В то же время среднемноголетние данные за июнь-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 16,9 до 19,9 °C, то на 2,4 °C холоднее в первой декаде и на 0,1 °C теплее в третьей декаде.

Температура воздуха в июле находилась в пределах от 19,4 °C в третьей декаде до 23,4 °C во второй декаде, а в первой декаде она составляла 23,3 °C. В то же время среднемноголетние данные за июль-месяц в Марушкинском поселении г. Москвы находятся в пределах от 18,3 до 19,7 °C, то на 0,7-5,1 °C холоднее.

Температура воздуха в первой декаде августа равнялась 17,9 °C. В то же время среднемноголетние данные за первую декаду августа в Марушкинском поселении г. Москвы составляют 19,3 °C, то на 1,4 °C теплее.

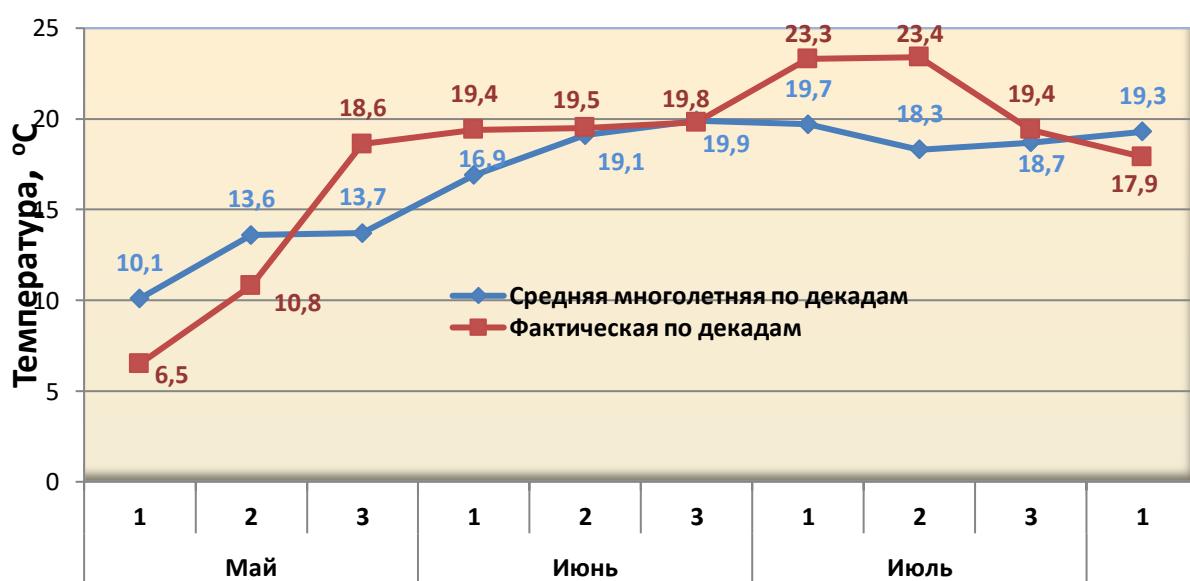


Рисунок 5. Температура за вегетационный период яровой пшеницы, 2024 г.

Общее количество осадков в мае 2023 года составляло 35 мм, то есть на 31 мм меньше, чем в 2022 году и находилось в пределах от 2,1 мм во второй декаде мая до 29,2 мм в третьей декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в мае составляет 52 мм, то есть на 17 мм больше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в июне 2023 года составляло 71 мм и находилось в пределах от 0,6 мм во второй декаде июня до 52,7 мм в третьей декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июне составляет 76 мм, то есть на 5 мм больше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в июле 2023 года составляло 148 мм и находилось в пределах от 2 мм в первой декаде июля до 77 мм в первой декаде. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в июле составляет 86 мм, то есть на 62 мм меньше, чем в 2023 году.

Общее количество осадков в первой декаде августа 2022 года составляло 0,1 мм. В то же время, по среднемноголетним данным количество осадков в первой декаде августа составляет 27,4 мм, то есть на 27,3 мм больше, чем в 2023 году.

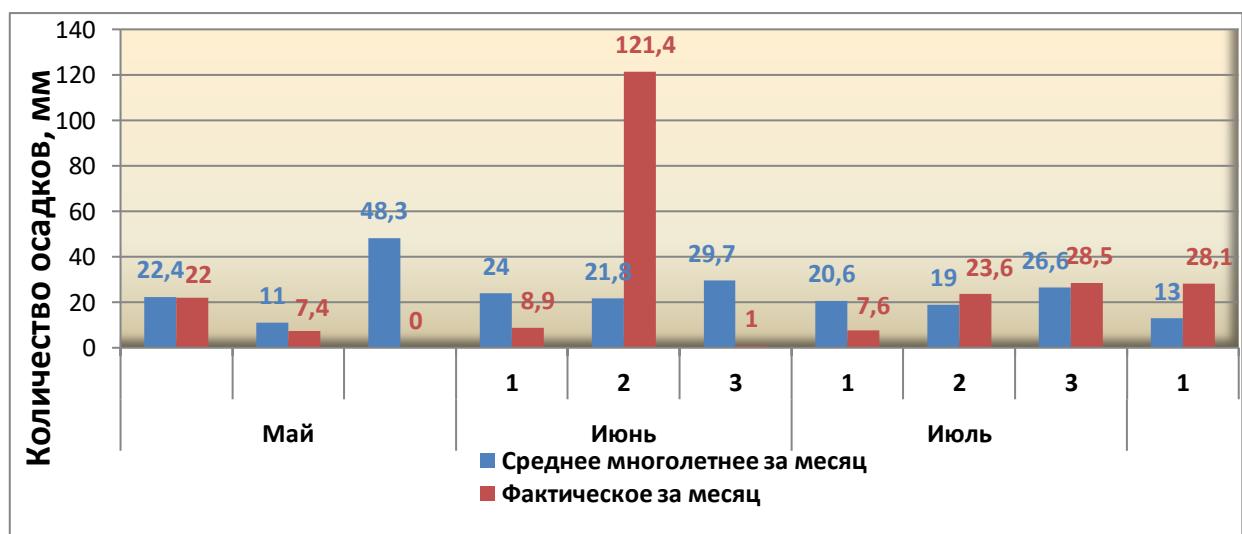


Рисунок 6. Количество осадков за вегетационный период яровой пшеницы, 2024 год.

ГТК за период вегетации яровых культур составил 1,26 – с первого мая по вторую декаду августа.

2.2. Характеристика почв

Опытный участок Федерального исследовательского центра «Немчиновка» относится к агроэкологическому виду плакорных земель Среднерусской провинции южно-таежно-лесной зоны (Дренированные равнины на четвертичных отложениях с автоморфными почвами с участием слабоглееватых до 10% и уклонами до 2°. Коэффициент горизонтальной расчененности территории Кр $<0,5\text{км}/\text{км}^2$).

Почва опытных участков, занятых в наших опытах с 2022 по 2024 годы под яровой пшеницей, дерново-подзолистая среднесуглинистая.

Основной показатель плодородия почвы, по которому судят об обеспеченности почвы органическим веществом, способностью формировать высокие урожаи возделываемых культур является содержание гумуса.

Следует отметить, что дерново-подзолистые почвы в принципе отмечаются низким плодородием, как правило, содержание гумуса в пахотном слое почвы у дерново-подзолистых почв не превышает 2,0 процента.

Содержание гумуса – величина относительно стабильная, сложившаяся и характерная для определённого вида почв. Но небольшие отклонения в содержании гумуса, как в одну, так и в другую сторону могут происходить из-за каких-либо экологических факторов, например, водной эрозии или дефляции почвы, а также антропогенного влияния.

Человек может ввиду неправильного использования почвенных участков довести содержание гумуса до критического, а может и наоборот с помощью внесения органики, внедрения биологизированных севооборотов, сидерации и других приёмов биологизации улучшить плодородие почвенного участка, увеличив в нём содержание гумуса.

Содержание гумуса перед посевом на делянках яровой пшеницы в пахотном слое находилось в пределах от 1,95 до 1,98 %.

Кислотность почвы может негативно сказываться на продуктивности зерновых культур. Оптимальной средой для произрастания считается среда с реакцией почвенного раствора близкой к нейтральной 6,8-7,0 единиц.

Дерново-подзолистые почвы, как правило, имеют кислую среду почвенного раствора. К сожалению, не исключением являются и почвы опытного поля ФИЦ «Немчиновка» в Соколово.

Реакция почвенного раствора ($\text{pH} (\text{H}_2\text{O})$) весной на делянках перед посевом яровой пшеницы в слое 0-0,4 м находилась в пределах 5,1-5,2 единиц, то есть по классификации относятся к виду слабокислых почв, тем не менее это безусловно в дальнейшем сказалось на росте и развитии яровой пшеницы.

Содержание аммонийного азота (NH_4) весной, определяемой по ГОСТу 26489-85 перед севом яровой пшеницы в среднем по повторностям находилось в пределах от 3,5 до 4,5 мг-экв/кг почвы.

Содержание нитратного азота (NO_3) весной, определяемой по ГОСТ 26951-86 (ион-селективным электродом) перед севом яровой пшеницы находилось в пределах от 15,3 до 28,1 мг/кг почвы.

Фосфор, наряду с азотом и калием является незаменимым элементом, однако для успешного роста и развития, а также плодоношения, важен правильный баланс этих веществ. Он участвует в таких метаболических процессах, как фотосинтез, передача энергии, синтез и распад углеводов. В первую очередь, это поддержание обменных процессов и сил у растущего растения. Фосфор находится в почве в органическом веществе и в минеральных компонентах. Тем не менее, количество легкодоступного фосфора по сравнению с общим количеством фосфора в почве очень незначительно.

Содержание подвижного фосфора (P_2O_5) весной, определяемой по ГОСТ 26207-91 по методу Кирсанова перед севом яровой пшеницы от 152 мг/кг почвы до 188 мг/кг почвы, оценивается как высокое на всех вариантах опыта и во всех повторностях. Содержание обменного калия в среднем по вариантам опыта на участке, предназначенном под посев яровой пшеницы варьировало от 141 мг/кг почвы до 157 мг/кг почвы.

3. Схема опыта и методика исследований

3.1. Схема опыта

Работа выполнялась с 2022 по 2024 годы на опытном поле технологического центра по земледелию Федерального исследовательского центра «Немчиновка» в с. Соколово Марушкинского поселения г. Москвы.

Объектами исследований служили различные сорта яровой пшеницы.

Предмет исследований - реакция сортов яровой пшеницы Злата, Радмира, Беляна на некорневую подкормку агрохимикатом ЯрВита Биомарис.

Полевой эксперимент проводился по схеме двухфакторного опыта 3x4.

Фактором А – являлись сорта. 1. Злата; 2. Радмира; 3 Беляна. Фактором В – варианты с некорневыми подкормками: 1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 2 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

4. Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 10 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 100 м², площадь учетных делянок - 50 м², повторность четырехкратная.



Рисунок 7. Опытные делянки яровой пшеницы

3.2. Методика проведения исследований

В опыте использовались 3 сорта яровой мягкой пшеницы Немчиновской селекции.

Сорт Злата. Среднеранний сорт. Включен в Госреестр селекционных достижений в 2009 году по Центральному (3) и Средневолжскому (7) регионам. Рекомендован для возделывания в Московской области и Республике Татарстан. Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Лист зеленый, по ширине от промежуточного до узколистного. Колос цилиндрический, белый, плотный, по длине от среднего до длинного, с короткими оствидными отростками. Колосковая чешуя с сильно выраженной нервацией, зубец средней длины, прямой, плечо средней ширины, скошенное. Зерно красное, полуудлиненной формы, бороздка средней глубины. Масса 1000 зерен от 35 до 45 г.

По данным оригинатора, сорт имеет такие основные характеристики:

- Сорт раннеспелый.
- Устойчив к полеганию.
- Имеет хорошие и стабильные по годам хлебопекарные качества.
- Сила муки - 250-350 е.а., содержание клейковины в муке - до 35-38%.

Значительно слабее стандартного сорта поражается бурой ржавчиной и мучнистой росой, на уровне стандартного сорта - септориозом.

Потенциал продуктивности - до 6,5-7,0 т/га. Средняя урожайность в регионах допуска - 30,2 ц/га, на уровне стандартов. В Республике Татарстан прибавка к стандарту Памяти Азиева составила 4,1 ц/га, при урожайности 36,7 ц/га. Максимальная урожайность - 53,8 ц/га получена в 2008 г. в Смоленской области.

Сорт создан в ГНУ МосНИИСХ «Немчиновка» совместно с Рязанским НИИСХ. Лауреат выставки «Золотая осень» (Москва, 2010). Родословная сорта: получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F4 (Иволга × Прохоровка).

Сорт **Радмира**. Включён в Госреестр по Волго-Вятскому (4) региону в 2020 году. Рекомендован для возделывания в Нижегородской области.

Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение средней длины. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт на колосе очень слабый - слабый, на влагалище флагового листа и верхнем междуузлии соломины слабый - средний. Колос пирамидальный, средней плотности, белый. Остевидные отростки на конце колоса короткие. Плечо закруглённое - прямое, узкое - средней ширины. Зубец прямой - слегка изогнут, короткий - средней длины. Зерновка окрашенная.

Масса 1000 зёрен - 32-41 г. Среднеспелый, вегетационный период 76-107 дней, созревает на 2-3 дня раньше сорта Ульяновская 105. Устойчивость к полеганию на уровне стандарта. По устойчивости к засухе уступает сорту Ульяновская 105 до 1,0 балла. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.

По данным rsnsr.ru, сорт среднеспелый, вегетационный период созревания 77-98 дней. Устойчив к полеганию. Слабее стандарта поражается бурой ржавчиной, мучнистой росой и септориозом. Зерно полуудлиненной

формы. Масса 1000 зёрен 40-42 г. Содержание сырой клейковины в муке до 32-44 %. Сорт устойчив к осыпанию и прорастанию в колосе.

Средняя урожайность в регионе - 30,8 ц/га. Прибавка к стандарту Ульяновская 105 в Нижегородской области составила 3,0 ц/га при урожайности 40,6 ц/га. Максимальная урожайность - 80,6 ц/га, получена в 2019 г. в Нижегородской области. По данным rsnsso.ru, потенциальная урожайность - 80-90 ц/га.

Умеренно устойчив к мучнистой росе, бурой ржавчине, пыльной и твёрдой головне. Родословная: и.о. из гибридной популяции с участием сортов Злата и Эстер.

Сорт яровой пшеницы Беляна создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции F5 (Энгелина x Эстер). Включён в Госреестр в 2022 году, передан на государственное сортоиспытание в 2019 году.

Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение средней длины. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт на колосе очень слабый - слабый, на влагалище флагового листа и верхнем междуузлии соломины слабый - средний. Колос пирамидальный, средней плотности, белый. Остевидные отростки на конце колоса короткие. Плечо закруглённое - прямое, узкое - средней ширины. Зубец прямой - слегка изогнут, короткий - средней длины. Зерновка окрашенная.

Основные характеристики: среднеспелый;

- при посеве в начале мая хозяйственная спелость в условиях Владимирского ополья наступает 3–5 августа;
- красное, крупное, стекловидное зерно с более высокими технологическими и хлебопекарными показателями по сравнению с стандартом;
- высокая устойчивость к полеганию и болезням.

Сорт может выращиваться как по обычным, так и по интенсивным технологиям. Среднее содержание сырого протеина – 16,3 %, сырой клейковины – 38,4 %.



Рисунок 8. Сорт яровой пшеницы Беляна

Наименование агрохимиката. ЯраВита Биомарис

Характеристика агрохимиката: Органо-минеральное удобрение

Содержание питательных элементов (показатели качества).

| Показатель | Содержание |
|--------------------------------|-------------|
| Калий (K_2O) | 76 г/л |
| Углерод органический общий (C) | 8 % весовой |

Препартивная форма (внешний вид): Черно-коричневая жидкость.

Фенологические наблюдения проводились по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2019 года.

Основные элементы фотосинтетической деятельности растений (ФДР) яровой пшеницы рассчитывались по методике А.А. Ничипоровича (1961).

Поражение болезнями по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2019 года.

Биометрические показатели проводились по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2019 года.

Структура урожая рассчитывалась по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2019 года.

Урожайность определялась по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2019 года.

Содержание клейковины в зерне определялось по ГОСТ Р 54478-2011 (ручной метод).

Содержание белка определялось по ГОСТ 10846-91 (Метод Кильдаля).

Методика уборки и учет урожая культуры: учет урожая сплошной, по деляночный. Урожайные данные пересчитывали с учетом 14 % влажности.

Статистическая оценка достоверности полученных результатов проведена на основе дисперсионного анализа при 95 % уровне значимости.

3.3. Технология возделывания пшеницы яровой в условиях Центрального Нечерноземья

Предшественник – чистый пар. Весеннее боронование проведено при достижении почвой физической спелости. Обработку семян фунгицидом (Турион, КС – 3 л/т) проводили агрегатом ПС-5. Под предпосевную культивацию были внесены минеральные удобрения - азофоска 250 кг/га ($N_{40}P_{40}K_{40}$). Предпосевная обработка почвы проведена культиватором КПС-4, на глубину 10-12 см. Посев проводился сеялкой Kverneland. Норма высеива семян яровой пшеницы 6,0 млн. зерен на га. Лабораторная всхожесть семян составляла 96 %. В фазу кущения проведена первая некорневая подкормка агрохимикатом ЯрВита Биомарис ранцевым опрыскивателем «Патриот», опрыскивателем ОП-600 проведена обработка баковой смесью пестицидов (Флорастар, СЭ - 0,5 л/га + Громстор, ВДГ – 0,01 кг/га + Броадер, КЭ – 0,4 л/га + 0,4 л/га + Тердок, КЭ – 0,4 л/га + Фатрин, КЭ – 0,1 л/га). В фазу колошения проведена вторая некорневая подкормка агрохимикатом ЯрВита Биомарис. Уборка проводилась комбайном «САМПО-130».



Рисунок 9. Сорт яровой пшеницы Злата

4. Результаты исследований

4.1. Лабораторная, полевая всхожесть и выживаемость

Густоту всходов – как показатель структуры урожайности, полевых культур можно оценить визуально и на его основе можно проводить обследование посевов, обращая внимание на равномерность и дружность появления всходов.

В условиях Нечерноземной зоны оптимальной густотой всходов зерновых культур следует считать не менее 400 – 500 растений на 1 м² при норме высева 5 млн всхожих зерен на 1 га, при этом обеспечивается полевая всхожесть на уровне 70 – 80 %. Известно, что не все высеванные всхожие семена дают всходы. Поэтому различают лабораторную и полевую всхожесть. Следует обратить внимание, что существует еще понятие полнота всходов, которое до сих пор многие понимают, как синоним полевой всхожести [1,2,3].

Перед посевом зерновых культур, как правило проводится определение лабораторной всхожести, которая позволяет судить о качестве семян и правильнее определяться с посевной нормой с целью создания оптимального стеблестоя. Определение лабораторной всхожести проводится в чашках Петри при комнатной температуре на смоченной фильтровальной бумаге.

Изучение лабораторной всхожести семян яровой мягкой пшеницы в 2022 году показало следующие результаты. У сорта Злата лабораторная всхожесть равнялась 85,3 %, у сорта Радмира 86,1 % и сорта Беляна 86,6 %.

Изучением лабораторной всхожести яровой мягкой пшеницы в 2023 году было установлено, что у сорта Злата она равнялась 84,1 %, то есть была на 1,2 % меньше по сравнению с 2022 годом. У сорта Радмира лабораторная всхожесть оказалась на 1,5 % меньше по сравнению с 2022 годом и у сорта Беляна на 1,6 % меньше по сравнению с 2021 годом.

Изучением лабораторной всхожести яровой мягкой пшеницы в 2024 году было установлено, что у сорта Злата она равнялась 87,2 %, то есть была на 1,9 % больше по сравнению с 2022 годом и на 3,1 % больше по сравнению

с 2023 годом и равнялась 87,2 %. У сорта Радмира лабораторная всхожесть оказалась на 1,4 % больше по сравнению с 2022 годом, на 2,9 % больше по сравнению с 2023 годом и равнялась 87,5 %. У сорта Беляна лабораторная всхожесть была на 1,3 % больше по сравнению с 2021 годом, на 2,9 % больше по сравнению с 2023 годом и равнялась 87,9 %.

В среднем за три года исследований с 2022 по 2024 гг. лабораторная всхожесть у сорта Злата равнялась 85,5 %, у сорта Радмира 86,1 % и сорта Беляна 86,5 %.

Таблица 1. Лабораторная всхожесть, %

| Сорт | Лабораторная всхожесть, % | | | |
|---------|---------------------------|---------|---------|---------|
| | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. | Среднее |
| Злата | 85,3 | 84,1 | 87,2 | 85,5 |
| Радмира | 86,1 | 84,6 | 87,5 | 86,1 |
| Беляна | 86,6 | 85,0 | 87,9 | 86,5 |

Полевая всхожесть – количество полученных всходов от количества высеванных семян или процент всходов от числа высеванных семян (ГОСТ 20290 – 74).

Определение полевой всхожести озимой пшеницы в нашем опыте показало, что в 2021 году наименьшая полевая всхожесть яровой пшеницы была у сорта Злата и составляла 78,1 %. У сорта Радмира полевая всхожесть оказалась на 0,6 % больше и составляла 78,7 %. У сорта Беляна полевая всхожесть оказалась на 1,1 % больше, чем у сорта Злата и составляла 79,2 %.

В 2022 году полевая всхожесть в целом по опыту была на 2,2-2,5 % меньше по сравнению с 2022 годом. Наименьшая полевая всхожесть яровой пшеницы была, также как и в 2021 году, у сорта Злата и составляла 75,9 %. У сорта Радмира полевая всхожесть оказалась на 0,4 % больше и составляла 76,3 %. У сорта Беляна полевая всхожесть оказалась на 0,8 % больше, чем у сорта Злата и составляла 76,7 %.

В 2022 году полевая всхожесть в целом по опыту была на 2,2-2,5 % меньше по сравнению с 2022 годом. Наименьшая полевая всхожесть яровой пшеницы была, также как и в 2021 году, у сорта Злата и составляла 75,9 %. У сорта Радмира полевая всхожесть оказалась на 0,4 % больше и составляла 76,3 %. У сорта Беляна полевая всхожесть оказалась на 0,8 % больше, чем у сорта Злата и составляла 76,7 %.

Таблица 2. Полевая всхожесть, %

| Сорт | Полевая всхожесть, % | | | |
|---------|----------------------|---------|---------|---------|
| | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. | Среднее |
| Злата | 78,1 | 75,9 | 79,8 | 77,9 |
| Радмира | 78,7 | 76,3 | 80,2 | 78,4 |
| Беляна | 79,2 | 76,7 | 80,6 | 78,8 |

Таким образом, густота стояния растений яровой пшеницы, которая определялась нами в фазу кущения была следующей.

В 2022 году наименьшая густота стояния растений яровой пшеницы была у сорта Злата и составляла 390 шт./м². У сорта Радмира густота стояния растений оказалась на 4 шт./м² больше и составляла 394 шт./м². У сорта Беляна густота стояния растений оказалась на 6 шт./м² больше, чем у сорта Злата и составляла 396 шт./м².

В 2023 году густота стояния растений в целом по опыту была на 11-13 шт./м². меньше по сравнению с 2022 годом. Наименьшая густота стояния растений яровой пшеницы, также как и в 2022 году, наблюдалась у сорта Злата и составляла 379 шт./м². У сорта Радмира густота стояния растений оказалась на 2 шт./м² больше и составляла 381 шт./м². У сорта Беляна густота стояния растений оказалась на 4 шт./м² больше, чем у сорта Злата, на 2 шт./м² больше, чем у сорта Радмира и составляла 383 шт./м².

В 2024 году густота стояния растений в целом по опыту была на 7-9 шт./м² больше по сравнению с 2022 годом и на 20 шт./м² больше по

сравнению с 2023 годом. Наименьшая густота стояния растений яровой пшеницы, также как и в 2022 году и в 2023 году, наблюдалась у сорта Злата и составляла 399 шт./м². У сорта Радмира густота стояния растений оказалась на 2 шт./м² больше и составляла 401 шт./м². У сорта Беляна густота стояния растений оказалась на 5 шт./м² больше, чем у сорта Злата, на 2 шт./м² больше, чем у сорта Радмира и составляла 403 шт./м².

В среднем за 2022-2024 годы наименьшая густота стояния растений яровой пшеницы формировалась у сорта Злата и составляла 389 шт./м². У сорта Радмира густота стояния растений оказалась на 3 шт./м² больше и составляла 392 шт./м². У сорта Беляна густота стояния растений оказалась на 5 шт./м² больше, чем у сорта Злата, на 2 шт./м² больше, чем у сорта Радмира и составляла 394 шт./м².

Таблица 3. Густота стояния растений, шт/м²

| Сорт | Густота стояния растений, % | | | |
|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
| | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. | Среднее |
| Злата | 390 | 379 | 399 | 389 |
| Радмира | 394 | 381 | 401 | 392 |
| Беляна | 396 | 383 | 403 | 394 |

Таким образом, в результате проведённых трёхлетних исследований было установлено, что лабораторная всхожесть яровой пшеницы находилась в пределах от 85,3 % у сорта Злата в 2022 году до 87,9 % у сорта Беляна в 2024 году.

Полевая всхожесть яровой пшеницы была в среднем на 7,0 - 7,3 % меньше лабораторной всхожести и находилась в пределах от 78,1 % у сорта Злата в 2022 году до 80,6 % у сорта Беляна в 2024 году.

Густота стояния растений соответственно равнялась от 390 шт/м² у сорта Злата в 2022 году до 403 шт/м² у сорта Беляна в 2024 году.

4.2. Фенологические наблюдения

По результатам фенологических наблюдений, в целом, фазы развития растений соответствовали нормальному биологическому развитию растений яровой пшеницы и погодным условиям.

Сев всех сортов и вариантов с удобрениями яровой пшеницы проводился в один день. В 2022 году в связи со сложившимися погодными условиями апреля и мая посев проводился 21 мая. Всходы у всех сортов и на всех вариантах с удобрениями также появились в один день на 8 сутки. То есть 29 мая. С этого дня и начинался отчёт начала вегетационного периода. Начало фазы кущения у сорта Злата на всех вариантах с удобрениями было установлено через 16 суток и пришлось на 14 июня 2022 года. У сорта Радмира и сорта Беляна фазу кущения наступила на сутки позже – 15 июня.

Наступление фазы выхода в трубку также не различалось по вариантам применения удобрений, но различалось по сортам. У сорта Злата фаза выхода в трубку наступила 29 июня. У сорта Радмира через двое суток, то есть 1 июля, а у сорта Беляна через трое суток, то есть, 2 июля. Фаза колошения у сорта Злата наступила 8 июля. У сорта Радмира через двое суток, то есть 10 июля, а у сорта Беляна через трое суток, то есть, 11 июля.

Фаза цветения первой началась у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 18 июля. На втором варианте (Фон NPK + ЯраВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 0,1 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га) фаза цветения наступила на одни сутки позже, то есть 19 июля. На третьем варианте_(Фон NPK + ЯраВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 2,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.) фаза цветения наступила ещё на одни сутки позже, то есть 20 июля. На четвёртом варианте_(Фон NPK + ЯраВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 5,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/г) фаза цветения

наступила ещё на одни сутки позже, то есть 21 июля. У сорта Радмира фаза цветения наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза цветения наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза молочной спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 26 июля 2022 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила на двое суток позже, то есть 28 июля. На третьем варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 29 июля. На четвёртом варианте некорневых подкормок_фаза молочной спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 30 июля. У сорта Радмира фаза молочной спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза молочной спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза восковой спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 6 августа 2022 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила на двое суток позже, то есть 8 августа. На третьем варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 9 августа. На четвёртом варианте некорневых подкормок_фаза восковой спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 10 августа. У сорта Радмира фаза восковой спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза восковой спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Полная спелость первой была обнаружена у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 9 августа 2022 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза полной спелости наступила на двое суток позже, то есть 11 августа. На третьем варианте некорневых подкормок фаза полной спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 12 августа. На четвёртом варианте некорневых подкормок_фаза полной спелости наступила ещё на одни сутки

позже, то есть 13 августа. У сорта Радмира фаза полной спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза полной спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Таблица 4. Прохождение основных фенофаз яровой пшеницы, 2022 г.

| Варианты | Всходы | Кущение | Выход в трубку | Колошение | Цветение | Молочная спелость | Восковая спелость | Полная спелость |
|----------|--------|---------|----------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1.1 | 29.05 | 14.06 | 29.06 | 08.07 | 18.07 | 26.07 | 06.08 | 09.08 |
| 1.2 | 29.05 | 14.06 | 29.06 | 08.07 | 19.07 | 28.07 | 08.08 | 11.08 |
| 1.3 | 29.05 | 14.06 | 29.06 | 08.07 | 20.07 | 29.07 | 09.08 | 12.08 |
| 1.4 | 29.05 | 14.06 | 29.06 | 08.07 | 21.07 | 30.07 | 10.08 | 13.08 |
| 2.1 | 29.05 | 15.06 | 01.07 | 10.07 | 20.07 | 28.07 | 08.08 | 11.08 |
| 2.2 | 29.05 | 15.06 | 01.07 | 10.07 | 21.07 | 29.07 | 09.08 | 12.08 |
| 2.3 | 29.05 | 15.06 | 01.07 | 10.07 | 22.07 | 30.07 | 10.08 | 13.08 |
| 2.4 | 29.05 | 15.06 | 01.07 | 10.07 | 23.07 | 31.07 | 11.08 | 14.08 |
| 3.1 | 29.05 | 15.06 | 02.07 | 11.07 | 21.07 | 29.07 | 09.08 | 12.08 |
| 3.2 | 29.05 | 15.06 | 02.07 | 11.07 | 22.07 | 30.07 | 10.08 | 13.08 |
| 3.3 | 29.05 | 15.06 | 02.07 | 11.07 | 23.07 | 31.07 | 11.08 | 14.08 |
| 3.4 | 29.05 | 15.06 | 02.07 | 11.07 | 24.07 | 01.08 | 12.08 | 15.08 |

Таким образом, продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы в 2022 году оказалась наименьшей у сорта злата без применения некорневых подкормок и равнялась 72 суткам. На втором варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась на двое суток больше, то есть, равнялась 74 суткам. На третьем варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась ещё на одни сутки больше, то есть, равнялась 75 суткам. На четвёртом варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась ещё на одни сутки больше, то есть, равнялась 76 суткам. У сорта Радмира продолжительность вегетационного периода оказалась больше, чем у сорта Злата. У сорта Беляна продолжительность вегетационного периода оказалась на трое суток больше, чем у сорта Злата.

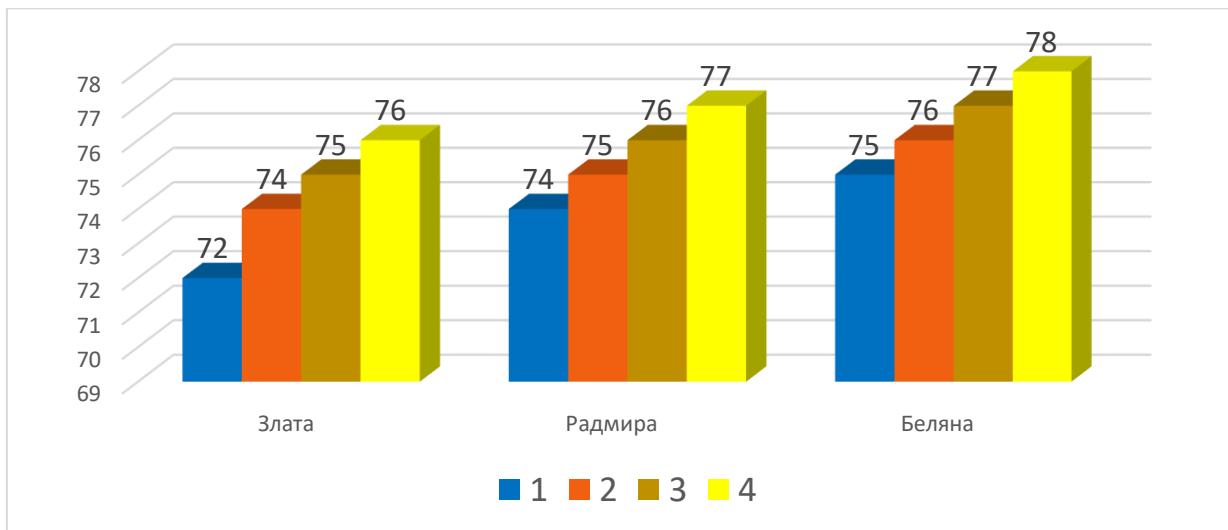


Рисунок 10. Продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы, 2022 г.

В 2023 году посев яровой пшеницы проводился 10 мая. Всходы у всех сортов и на всех вариантах с удобрениями также появились в один день на 9 сутки. То есть 19 мая. С этого дня и начинался отчёт начала вегетационного периода. Начало фазы кущения у сорта Злата на всех вариантах с удобрениями было установлено через 15 суток и пришлось на 4 июня 2023 года. У сорта Радмира и сорта Беляна фазу кущения наступила на сутки позже – 5 июня.

Наступление фазы выхода в трубку также не различалось по вариантам применения удобрений, но различалось по сортам. У сорта Злата фаза выхода в трубку наступила 19 июня. У сорта Радмира через двое суток, то есть 21 июня, а у сорта Беляна через трое суток, то есть, 22 июня. Фаза колошения у сорта Злата наступила 28 июня. У сорта Радмира через трое суток, то есть 1 июля, а у сорта Беляна через четверо суток, то есть, 2 июля.

Фаза цветения первой началась у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 8 июля. На втором варианте (Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 0,1 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га) фаза цветения наступила на одни сутки позже, то есть 9 июля. На третьем варианте (Фон NPK + ЯрВита Биомарис.

Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 2,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.) фаза цветения наступила ещё на одни сутки позже, то есть 10 июля. На четвёртом варианте_(Фон NPK + ЯраВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 5,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/г) фаза цветения наступила ещё на одни сутки позже, то есть 11 июля. У сорта Радмира фаза цветения наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза цветения наступала на четверо суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза молочной спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 18 июля 2023 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила на двое суток позже, то есть 20 июля. На третьем варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 21 июля. На четвёртом варианте 22 июля. У сорта Радмира фаза молочной спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза молочной спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза восковой спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 29 июля 2023 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила на двое суток позже, то есть 31 июля. На третьем варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 1 августа. На четвёртом варианте некорневых подкормок_фаза восковой спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 2 августа. У сорта Радмира фаза восковой спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза восковой спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Полная спелость первой была обнаружена у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок

- 2 августа 2023 года. На втором варианте некорневых подкормок полная спелость наступила на одни сутки позже, то есть 3 августа. На третьем варианте некорневых подкормок полная спелость наступила ещё на одни сутки позже, то есть 4 августа. На четвёртом варианте 5 августа. У сорта Радмира полная спелость наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна полная спелость наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Таблица 5. Прохождение основных фенофаз яровой пшеницы, 2023 г.

| Варианты | Всходы | Кущение | Выход в трубку | Колошение | Цветение | Молочная спелость | Восковая спелость | Полная спелость |
|----------|--------|---------|----------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1.1 | 19.05 | 04.06 | 19.06 | 28.06 | 08.07 | 18.07 | 29.07 | 02.08 |
| 1.2 | 19.05 | 04.06 | 19.06 | 28.06 | 09.07 | 20.07 | 31.07 | 03.08 |
| 1.3 | 19.05 | 04.06 | 19.06 | 28.06 | 10.07 | 21.07 | 01.08 | 04.08 |
| 1.4 | 19.05 | 04.06 | 19.06 | 28.06 | 11.07 | 22.07 | 02.08 | 05.08 |
| 2.1 | 19.05 | 05.06 | 21.06 | 01.07 | 10.07 | 20.07 | 30.07 | 03.08 |
| 2.2 | 19.05 | 05.06 | 21.06 | 01.07 | 11.07 | 21.07 | 31.07 | 04.08 |
| 2.3 | 19.05 | 05.06 | 21.06 | 01.07 | 12.07 | 22.07 | 02.08 | 05.08 |
| 2.4 | 19.05 | 05.06 | 21.06 | 01.07 | 13.07 | 23.07 | 03.08 | 06.08 |
| 3.1 | 19.05 | 05.06 | 22.06 | 02.07 | 11.07 | 21.07 | 01.08 | 04.08 |
| 3.2 | 19.05 | 05.06 | 22.06 | 02.07 | 12.07 | 22.07 | 02.08 | 05.08 |
| 3.3 | 19.05 | 05.06 | 22.06 | 02.07 | 13.07 | 23.07 | 03.08 | 06.08 |
| 3.4 | 19.05 | 05.06 | 22.06 | 02.07 | 14.07 | 24.07 | 04.08 | 07.08 |

Таким образом, продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы в 2023 году оказалась наименьшей у сорта Злата без применения некорневых подкормок и равнялась 75 суткам, то есть на трое суток больше, чем в 2022 году. На втором варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, то есть, равнялась 76 суткам. На третьем варианте равнялась 77 суткам. На четвёртом варианте 78 суткам. У сорта Радмира продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, чем у сорта Злата. У сорта Беляна продолжительность вегетационного периода оказалась на двое суток больше, чем у сорта Злата.

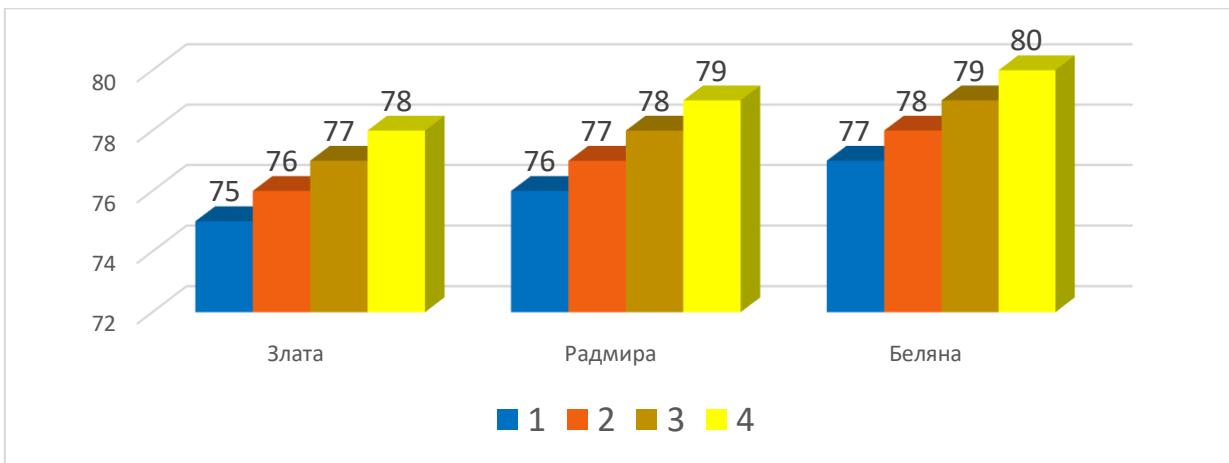


Рисунок 11. Продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы, 2023 г.

В 2024 году посев яровой пшеницы проводился 14 мая. Всходы у всех сортов и на всех вариантах с удобрениями также появились в один день на 10 сутки. То есть 24 мая. С этого дня и начинался отчёт начала вегетационного периода. Начало фазы кущения у сорта Злата на всех вариантах с удобрениями было установлено через 15 суток и пришлось на 8 июня 2023 года. У сорта Радмира фаза кущения наступила на сутки позже – 9 июня, у сорта Беляна на двое суток позже – 10 июня.

Наступление фазы выхода в трубку также не различалось по вариантам применения удобрений, но различалось по сортам. У сорта Злата фаза выхода в трубку наступила 24 июня. У сорта Радмира через двое суток, то есть 26 июня, а у сорта Беляна через трое суток, то есть, 27 июня. Фаза колошения у сорта Злата наступила 3 июля. У сорта Радмира через трое суток, то есть 6 июля, а у сорта Беляна через четверо суток, то есть, 7 июля.

Фаза цветения первой началась у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 11 июля. На втором варианте фаза цветения наступила на одни сутки позже, то есть 12 июля. На третьем варианте фаза цветения наступила ещё на одни сутки позже, то есть 13 июля. На четвёртом варианте фаза цветения наступила ещё на одни сутки позже, то есть 14 июля. У сорта Радмира фаза цветения наступала на трое

суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза цветения наступала на четверо суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза молочной спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 21 июля 2024 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила на двое суток позже, то есть 23 июля. На третьем варианте некорневых подкормок фаза молочной спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 24 июля. На четвёртом варианте 25 июля. У сорта Радмира фаза молочной спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза молочной спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Фаза восковой спелости первой наступила у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 1 августа 2024 года. На втором варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила на двое суток позже, то есть 3 августа. На третьем варианте некорневых подкормок фаза восковой спелости наступила ещё на одни сутки позже, то есть 4 августа. 5 августа. У сорта Радмира фаза восковой спелости наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна фаза восковой спелости наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Полная спелость первой была обнаружена у сорта Злата на контролльном варианте с фоном NPK без применения некорневых подкормок - 5 августа 2024 года. На втором варианте некорневых подкормок полная спелость наступила на одни сутки позже, то есть 6 августа. На третьем варианте некорневых подкормок полная спелость наступила ещё на одни сутки позже, то есть 7 августа. На четвёртом варианте некорневых подкормок полная спелость наступила ещё на одни сутки позже, то есть 8 августа. У сорта Радмира полная спелость наступала на двое суток позже, чем у сорта Злата. У сорта Беляна полная спелость наступала на трое суток позже, чем у сорта Злата.

Таблица 6. Прохождение основных фенофаз яровой пшеницы, 2024 г.

| Варианты | Всходы | Кущение | Выход в трубку | Колошение | Цветение | Молочная спелость | Восковая спелость | Полная спелость |
|----------|--------|---------|----------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1.1 | 24.05 | 08.06 | 24.06 | 03.07 | 11.07 | 21.07 | 01.08 | 05.08 |
| 1.2 | 24.05 | 08.06 | 24.06 | 03.07 | 12.07 | 23.07 | 03.08 | 06.08 |
| 1.3 | 24.05 | 08.06 | 24.06 | 03.07 | 13.07 | 24.07 | 04.08 | 07.08 |
| 1.4 | 24.05 | 08.06 | 24.06 | 03.07 | 14.07 | 25.07 | 05.08 | 08.08 |
| 2.1 | 24.05 | 09.06 | 26.06 | 06.07 | 13.07 | 23.07 | 02.08 | 06.08 |
| 2.2 | 24.05 | 09.06 | 26.06 | 06.07 | 14.07 | 24.07 | 04.08 | 07.08 |
| 2.3 | 24.05 | 09.06 | 26.06 | 06.07 | 15.07 | 25.07 | 05.08 | 08.08 |
| 2.4 | 24.05 | 09.06 | 26.06 | 06.07 | 16.07 | 26.07 | 06.08 | 09.08 |
| 3.1 | 24.05 | 10.06 | 27.06 | 07.07 | 14.07 | 24.07 | 04.08 | 07.08 |
| 3.2 | 24.05 | 10.06 | 27.06 | 07.07 | 15.07 | 25.07 | 05.08 | 08.08 |
| 3.3 | 24.05 | 10.06 | 27.06 | 07.07 | 16.07 | 26.07 | 06.08 | 09.08 |
| 3.4 | 24.05 | 10.06 | 27.06 | 07.07 | 17.07 | 27.07 | 07.08 | 10.08 |

Продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы в 2024 году оказалась наименьшей у сорта Злата без применения некорневых подкормок и равнялась 73 суткам, то есть на одни сутки больше, чем в 2022 году и на двое суток меньше, чем в 2023 году. На втором варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, то есть, равнялась 74 суткам. На третьем варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась ещё на одни сутки позже, то есть, равнялась 75 суткам. На четвёртом варианте некорневых подкормок продолжительность вегетационного периода оказалась ещё на одни сутки больше, то есть, равнялась 76 суткам. У сорта Радмира продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, чем у сорта Злата. У сорта Беляна продолжительность вегетационного периода оказалась на двое суток больше, чем у сорта Злата.

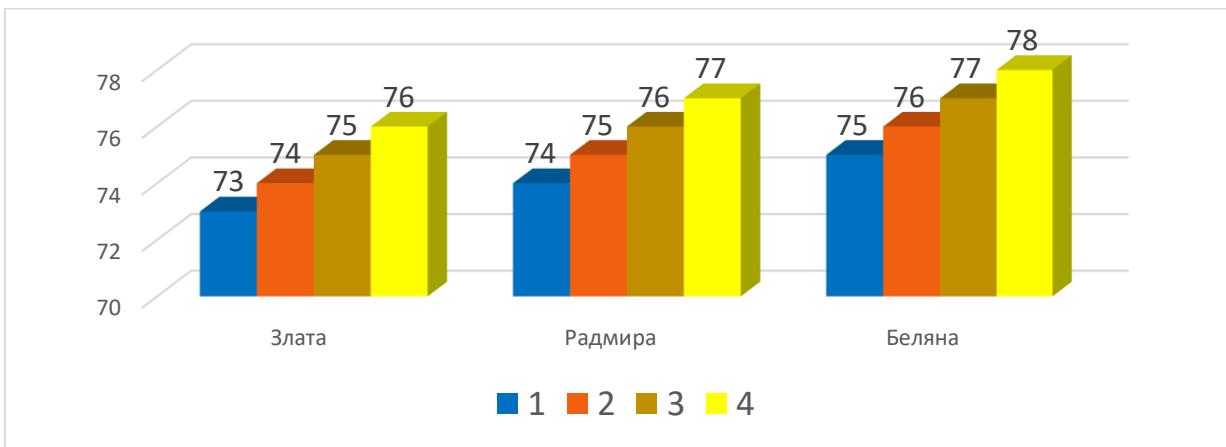


Рисунок 12. Продолжительность вегетационного периода, 2024 г.

В результате в среднем за 2022-2024 годы продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Злата без применения некорневых подкормок и равнялась 73 суткам. На втором варианте продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, то есть, равнялась 74 суткам. На третьем варианте продолжительность вегетационного периода оказалась ещё на одни сутки позже, то есть, равнялась 75 суткам. На четвёртом варианте 76 суткам. У сорта Радмира продолжительность вегетационного периода оказалась на одни сутки больше, чем у сорта Злата. У сорта Беляна продолжительность вегетационного периода оказалась на двое суток больше, чем у сорта Злата.

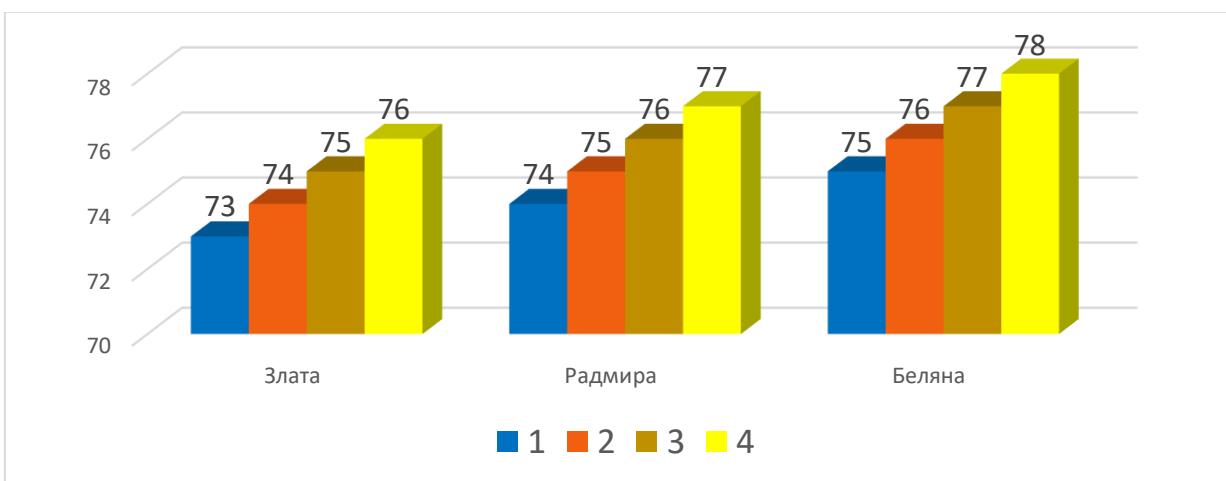


Рисунок 13. Продолжительность вегетационного периода, среднее за 2022-2024 гг.

4.3. Фитосанитарное состояние

Кроме фенологических наблюдений в своих опытах мы проводили в течение всего периода вегетации периодические обследования на фитосанитарное состояние делянок яровой пшеницы.

Фитосанитарное обследование посевов яровой пшеницы заключалось в определении в фазы кущения и выхода в трубку сырой и сухой массы 10 растений, высоты растений и корневых гнилей.

Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы на вариантах с применением агрохимиката ЯрВита Биомарис по сравнению с контролем не изменялось. Также, у всех сортов, изучавшихся в опыте, Злата, Радмира и Беляна особых различий в фитосанитарном состоянии выявлено не было. Прослеживалась тенденция улучшения внешнего вида растений к моменту уборки урожая на вариантах с применением агрохимиката.

Обследование делянок яровой пшеницы в фазу кущения на сырую биомассу 10 растений показало, что по вариантам с некорневыми подкормками статистически доказуемых различий не было, что вполне логично, так-как на этот момент было проведено всего лишь по одной некорневой подкормке и они ещё не могли так быстро проявиться. Но отмечалось различие до 27 % по годам. Сырая масса 10 растений в 2022 году варьировала от 9,7 до 10,8 грамм, в 2024 году от 10,7 до 11,9 грамм, а в наиболее дождливом в этот период 2023 году сырая масса 10 растений яровой пшеницы варьировала от 11,7 до 12,9 грамм.

Также сырая масса 10 растений яровой пшеницы изменялась и по сортам. В среднем за три года исследований сырая масса растений у сорта Злата находилась в пределах от 10,8 до 11,0 грамм. Сырая масса растений у сорта Радмира формировалась на 0,1-0,4 грамма больше и находилась в пределах от 11,0 до 11,2 грамма. Сырая масса растений у сорта Беляна формировалась на 0,8-0,9 грамма больше, чем у сорта Злата, на 0,5-0,7 грамма больше, чем у сорта Радмира и находилась в пределах от 11,7 до 11,8 грамма.

В результате в среднем за 2022-2024 годы наименьшая сырая масса 10 растений формировалась у сорта Злата на третьем варианте некорневых подкормок и равнялась 10,8 грамма, на первом и четвёртом вариантах она была на 0,1 грамма больше и равнялась 10,9 грамма. Наибольшая сырая масса 10 растений яровой пшеницы в фазу кущения формировалась у сорта Беляна на втором и четвёртом вариантах некорневых подкормок и равнялась 11,8 грамма, на первом и третьем вариантах она была на 0,1 грамма меньше.

Таблица 7. Сырая масса 10 растений в фазу кущения, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 9,7 | 12,3 | 10,8 | 10,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 9,8 | 12,5 | 10,8 | 11,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 9,6 | 12,2 | 10,7 | 10,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 9,7 | 12,1 | 10,9 | 10,9 |
| Радмира | Контроль | 10,2 | 11,8 | 11,1 | 11,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 10,4 | 11,9 | 11,3 | 11,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 10,5 | 11,7 | 11,4 | 11,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 10,2 | 11,9 | 11,2 | 11,1 |
| Беляна | Контроль | 10,7 | 12,6 | 11,7 | 11,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 10,6 | 12,9 | 11,9 | 11,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 10,8 | 12,7 | 11,8 | 11,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 10,7 | 12,8 | 11,8 | 11,8 |

Обследование делянок яровой пшеницы в фазу выхода в трубку на сырую биомассу 10 растений показало явное различие по вариантам с некорневыми подкормками. Наименьшие значения сырой биомассы у всех сортов и все годы исследований наблюдались на контрольных вариантах без применения некорневых подкормок ядохимикатом ЯраВита Биомарис и в среднем за 2022-2024 годы находились в пределах от 32,7 грамма у сорта Злата до 33,8 грамма у сорта Беляна.

Наибольшие значения сырой биомассы наблюдались на четвёртом варианте (ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га) и находились в пределах от 34,8 грамма у сорта Злата до 36,0 грамма у сорта Беляна.

Также отмечалось различие до 24 % по годам. Сырая масса 10 растений в 2022 году в фазу выхода в трубку варьировала от 31,4 до 34,5

грамм, в 2024 году от 32,5 до 35,7 грамм, а в наиболее дождливом в этот период 2023 году сырая масса 10 растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку варьировала от 34,2 до 37,8 грамм.

Кроме этого, сырая масса 10 растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку изменялась и по сортам. В среднем за три года исследований сырая масса растений у сорта Злата находилась в пределах от 32,7 до 34,8 грамм. Сырая масса растений у сорта Радмира формировалась на 0,7-1,0 грамма больше и находилась в пределах от 33,4 до 35,8 грамма. Сырая масса растений у сорта Беляна формировалась на 1,1-1,2 грамма больше, чем у сорта Злата, на 0,2-0,4 грамма больше, чем у сорта Радмира и находилась в пределах от 33,8 до 36,0 грамма.

В результате в среднем за 2022-2024 годы наименьшая сырая масса 10 растений в фазу выхода в трубку формировалась у сорта Злата на первом варианте некорневых подкормок и равнялась 32,7 грамма, на четвёртом варианте некорневых подкормок она была на 2,1 грамма больше и равнялась 34,8 грамма. Наибольшая сырая масса 10 растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку формировалась у сорта Беляна на четвёртом варианте некорневых подкормок и равнялась 36,0 грамма, на третьем варианте она была на 0,4 грамма меньше и равнялась 35,6 грамма.

Таблица 8. Сырая масса 10 растений в фазу выхода в трубку, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 31,4 | 34,2 | 32,5 | 32,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 32,8 | 35,7 | 33,9 | 34,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 33,3 | 36,4 | 33,4 | 34,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 33,7 | 36,9 | 33,8 | 34,8 |
| Радмира | Контроль | 32,0 | 35,0 | 33,2 | 33,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 33,5 | 36,7 | 34,6 | 34,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 33,9 | 37,2 | 35,1 | 35,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 34,2 | 37,6 | 35,5 | 35,8 |
| Беляна | Контроль | 32,4 | 35,5 | 33,4 | 33,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 33,8 | 37,0 | 34,8 | 35,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 34,1 | 37,4 | 35,3 | 35,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 34,5 | 37,8 | 35,7 | 36,0 |

Сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения в 2022 году практически на всех вариантах некорневых подкормок у сорта Злата равнялась 1,6 грамма. У сорта Радмира и у сорта Беляна сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения оказалась на 0,1 грамма больше и равнялась 1,7 грамма.

В 2023 году сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения была на 0,2-0,4 грамма больше по сравнению с 2022 годом. У сорта Злата сухая масса растений в фазу кущения на всех вариантах некорневых подкормок была одинаковой и равнялась 2,0 грамма. У сорта Радмира сухая масса растений на всех вариантах некорневых подкормок оказалась на 0,1 грамма меньше и равнялась 1,9 грамма.

У сорта Беляна сухая масса растений яровой пшеницы на контрольном варианте без некорневых подкормок составляла 2,0 грамма, а на вариантах с некорневыми подкормками ЯраВита Биомарис на 0,1 грамма больше и равнялась 2,1 грамма.

В 2024 году сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения была на 0,1-0,2 грамма больше по сравнению с 2022 годом и на 0,1-0,3 грамма меньше по сравнению с 2022 годом. У сорта Злата сухая масса растений в фазу кущения на всех вариантах некорневых подкормок была одинаковой и равнялась 1,7 грамма. У сорта Радмира сухая масса растений на всех вариантах некорневых подкормок оказалась на 0,1 грамма больше и равнялась 1,8 грамма.

У сорта Беляна сухая масса растений на всех вариантах некорневых подкормок оказалась на 0,2 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,1 грамма больше, чем у сорта Радмира и равнялась 1,9 грамма.

В результате, в среднем за 2022-2024 годы на всех вариантах некорневых подкормок у сорта Злата и сорта Радмира сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения была наименьшей и равнялась 1,8 грамма. У сорта Беляна сухая масса растений яровой пшеницы в фазу кущения оказалась на 0,1 грамма больше и равнялась 1,9 грамма.

Таблица 9. Сухая масса 10 растений в фазу кущения, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 1,6 | 2,0 | 1,7 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,6 | 2,0 | 1,7 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,5 | 2,0 | 1,7 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,6 | 2,0 | 1,8 | 1,8 |
| Радмира | Контроль | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,8 |
| Беляна | Контроль | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 1,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,7 | 2,1 | 1,9 | 1,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,7 | 2,1 | 1,9 | 1,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,7 | 2,1 | 1,9 | 1,9 |

Сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку в 2022 году на варианте без некорневых подкормок у сорта Злата равнялась 5,1 грамма. На втором варианте некорневых подкормок сухая масса оказалась на 0,2 грамма больше. На третьем и четвёртом вариантах на 0,3 грамма больше и равнялась 5,4 грамма. У сорта Радмира и у сорта Беляна сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку на первом варианте без некорневых подкормок сухая масса растений оказалась на 0,1 грамма больше и равнялась 5,2 грамма. На втором варианте некорневых подкормок сухая масса оказалась на 0,2 грамма больше. На третьем и четвёртом вариантах на 0,3-0,4 грамма больше. Наибольшая сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку в 2022 году была отмечена у сорта Беляна на четвёртом варианте и равнялась 5,6 грамма.

В 2023 году сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку была на 0,4-0,6 грамма больше по сравнению с 2022 годом. У сорта Злата сухая масса растений в фазу выхода в трубку на варианте без некорневых подкормок была наименьшей и равнялась 5,5 грамма. На втором варианте некорневых подкормок сухая масса оказалась на 0,3 грамма больше. На третьем варианте на 0,4 грамма больше. На четвёртом варианте на 0,5 грамма больше и равнялась 6,0 грамма.

У сорта Радмира сухая масса растений на всех вариантах некорневых подкормок оказалась на 0,1 грамма больше и находилась в пределах от 5,6 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 6,1 грамма на четвёртом варианте.

У сорта Беляна сухая масса растений яровой пшеницы на всех вариантах некорневых подкормок оказалась на 0,1-0,2 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,1 грамма и точно такой же как у сорта Радмира и находилась в пределах от 5,7 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 6,1 грамма на четвёртом варианте.

В 2024 году сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку была на 0,1-0,2 грамма больше по сравнению с 2022 годом и на 0,3-0,5 грамма меньше по сравнению с 2022 годом. У сорта Злата сухая масса растений в фазу выхода в трубку на варианте без некорневых подкормок была наименьшей и равнялась 5,2 грамма. На втором и третьем вариантах некорневых подкормок сухая масса оказалась на 0,2 грамма больше. На четвёртом варианте на 0,3 грамма больше и равнялась 5,5 грамма.

У сорта Радмира сухая масса растений оказалась на 0,1-0,4 грамма больше. На варианте без некорневых подкормок сухая масса растений была наименьшей и равнялась 5,3 грамма. На втором варианте на 0,3 грамма больше. На третьем и четвёртом вариантах на 0,4 грамма больше и равнялась 5,7 грамма.

У сорта Беляна сухая масса растений оказалась на 0,2-0,3 грамма больше, чем у сорта Злата и точно такой же или на 0,1 грамма больше, чем у сорта Радмира и находилась в пределах от 5,4 грамма на контрольном варианте до 5,8 грамма на четвёртом варианте некорневых подкормок.

В результате, в среднем за 2022-2024 годы наименьшая сухая масса растений яровой пшеницы в фазу выхода в трубку установлена у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялась 5,3 грамма. Наибольшая сухая масса установлена у сортов Радмира и Беляна на четвёртом варианте некорневых подкормок и равнялась 5,8 грамма.

Таблица 10. Сухая масса 10 растений в фазу выхода в трубку, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 5,1 | 5,5 | 5,2 | 5,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,3 | 5,8 | 5,4 | 5,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,4 | 5,9 | 5,4 | 5,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,4 | 6,0 | 5,5 | 5,6 |
| Радмира | Контроль | 5,2 | 5,6 | 5,3 | 5,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,4 | 5,9 | 5,6 | 5,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,5 | 6,0 | 5,7 | 5,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,5 | 6,1 | 5,7 | 5,8 |
| Беляна | Контроль | 5,2 | 5,7 | 5,4 | 5,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,4 | 6,0 | 5,6 | 5,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,5 | 6,0 | 5,7 | 5,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,6 | 6,1 | 5,8 | 5,8 |

Во все годы исследований с 2022 по 2024 годы в фазе 3-х листьев - кущения растения показатели устойчивости были связаны с высокими показателями роста и развития растений сортов яровой пшеницы, с оптимальным уровнем густоты и развития взошедших растений, с типичной морфологической структурой анализируемых сортов яровой пшеницы с 4-5 развитыми листьями, последний лист длиной по сортам составлял 10-32,5 см типичный по сортам. Листостебельные заболевания отсутствовали. По первому анализу можно характеризовать полную устойчивость сортов к заболеваниям по 3- балльной и 9-балльной шкалам.

В последующий период вегетации сортов яровой пшеницы Злата, Радмира и Беляна на всех вариантах опыта с некорневыми подкормками ЯраВита Биомарис сохранялась низкая интенсивность проявления заболеваний, и устойчивости септориоза до фазы развития флагового листа.

Также до фазы флагового листа на 3-6 листьях и листовых влагалищах сортов яровой пшеницы ниже флагового листа не отмечено присутствия листостебельных заболеваний. Показатели заболевания до флагового листа и общей длины, включая начало выхода колоса, были с мало отличающимися по сортам и вариантам некорневых подкормок ЯраВита Биомарис. В фазе

флагового листа отмечалось отсутствие признаков листостебельных заболеваний на флаговом листе и появляющимся листом выше флагового, закрывающего появляющуюся часть выходящего колоса.

За период от фазы 3 листьев до фазы флагового листа и начала выхода колоса все сорта яровой пшеницы Злата, Радмира и Беляна на всех вариантах опыта с некорневыми подкормками ЯраВита Биомарис не поражались. Показатели поражения листьев до флагового и листа и выше флагового можно характеризовать показателем нулевым балом, а соответственно и показатели устойчивости сортов показателем 8 баллами по 9-ти балльной шкале.

Следует отметить, что отсутствие листостебельных заболеваний было связано в значительной степени с особыми погодными условиями: с чередованием дождевой погодой, смывание инфекции, и -жаркой и сухой солнечной погодой, сдерживающей развитие инфекции в сложившимися погодными условиями вегетационного периодов.

При этом, по результатам третьего анализа развития растений яровой пшеницы в фазе молочной фазы, отмечено присутствие лишь одного листостебельного заболевания листовой и колосовой формы септориоза в 2023 году.

В фазе начала созревания молочной спелости, также в 2023 году проявилось поражение листостебельными заболеваниями септориозом зеленых листьев, включая флаговый и ниже его.

Корневые гнили в разной степени присутствовали все годы проведения полевых опытов, но следует отметить, что ни в один год, ни на одном сорте или варианте опыта, количество растений яровой пшеницы, заражённых корневой гнилью, не превышало порог вредоносности 5 % в начальные фазы вегетации.

В 2022 году в фазу кущения наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось у сорта Радмира и на всех вариантах опыта равнялось 0,8 %. У сорта Беляна количество поражённых

растений насчитывалось на 0,2-0,3 % больше. У сорта Злата на 0,4-0,5 % больше, чем у сорта Радмира и на 0,2-0,3 % больше, чем у сорта Беляна.

В 2023 году в фазу кущения в целом по опыту наблюдалось увеличение корневой гнили по сравнению с 2022 годом. Наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось также у сорта Радмира и равнялось от 2,1 до 2,2 %. У сорта Беляна количество поражённых растений насчитывалось на 0,1-0,2 % больше. У сорта Злата на 0,4-0,5 % больше, чем у сорта Радмира и на 0,3 % больше, чем у сорта Беляна.

В 2024 году в фазу кущения в целом по опыту наблюдалось увеличение корневой гнили по сравнению с 2022 годом, но уменьшение по сравнению с 2023 годом. Наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось также у сорта Радмира и равнялось от 1,7 до 1,8 %. У сорта Беляна количество поражённых растений насчитывалось на 0,1-0,2 % больше. У сорта Злата на 0,1-0,3 % больше, чем у сорта Радмира и на 0-0,1 % больше, чем у сорта Беляна.

В среднем за 2022-2024 годы наименьшее количество растений яровой пшеницы, поражённых корневой гнилью, фиксировалось у сорта Радмира 1,5 %, наибольшее количество растений яровой пшеницы, поражённых корневой гнилью, фиксировалось у сорта Злата 2,2-2,3 %.

Таблица 11. Корневые гнили в фазу кущения, %

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 1,3 | 2,6 | 2,0 | 2,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,3 | 2,6 | 2,0 | 2,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,2 | 2,5 | 1,9 | 2,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,2 | 2,5 | 1,9 | 2,2 |
| Радмира | Контроль | 0,8 | 2,1 | 1,7 | 1,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 0,8 | 2,2 | 1,7 | 1,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 0,8 | 2,1 | 1,8 | 1,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 0,8 | 2,1 | 1,8 | 1,5 |
| Беляна | Контроль | 1,1 | 2,3 | 1,9 | 2,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,0 | 2,3 | 1,9 | 2,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,0 | 2,2 | 1,9 | 2,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,0 | 2,2 | 1,9 | 2,0 |

В 2022 году в фазу кущения наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось у сорта Радмира и на всех вариантах опыта равнялось 1,6 %. У сорта Злата на 0,7-0,9 % больше, чем у сорта Радмира и на 0,3-0,4 % больше, чем у сорта Беляна.

В 2023 году в фазу кущения в целом по опыту наблюдалось увеличение корневой гнили по сравнению с 2022 годом. Наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось также у сорта Радмира и равнялось от 2,6 до 2,7 %. У сорта Злата на 0,4-0,5 % больше, чем у сорта Радмира и на 0,2-0,3 % больше, чем у сорта Беляна.

В 2024 году в фазу кущения в целом по опыту наблюдалось увеличение корневой гнили по сравнению с 2022 годом, но уменьшение по сравнению с 2023 годом. Наименьшее количество растений, поражённых корневой гнилью, наблюдалось также у сорта Радмира и равнялось 2,4 %. У сорта Злата на 0,5-0,6 % больше, чем у сорта Радмира и на 0,1-0,2 % больше, чем у сорта Беляна.

В среднем за 2022-2024 годы наименьшее количество растений яровой пшеницы, поражённых корневой гнилью, фиксировалось у сорта Радмира 2,1-2,2 %, наибольшее количество растений яровой пшеницы, поражённых корневой гнилью, фиксировалось у сорта Злата 2,8-2,9 %.

Таблица 12. Корневые гнили в фазу выхода в трубку, %

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 2,5 | 3,2 | 3,0 | 2,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 2,5 | 3,2 | 3,0 | 2,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 2,3 | 3,1 | 2,9 | 2,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 2,3 | 3,1 | 2,9 | 2,8 |
| Радмира | Контроль | 1,6 | 2,7 | 2,4 | 2,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 1,6 | 2,7 | 2,4 | 2,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 1,6 | 2,7 | 2,4 | 2,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,6 | 2,6 | 2,4 | 2,1 |
| Беляна | Контроль | 1,9 | 2,9 | 2,8 | 2,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 2,0 | 2,9 | 2,8 | 2,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 2,0 | 2,9 | 2,8 | 2,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 1,9 | 2,9 | 2,7 | 2,4 |

4.4. Влияние некорневых подкормок на площадь листьев

В 2022 году площадь листовой поверхности яровой пшеницы в фазу выхода в трубку оказалась наименьшей у сорта Злата и равнялась от 16,5 тыс. м²/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 17,5 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 1,2-1,4 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 1,8-2,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 0,5-0,7 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2022 году в фазу колошения оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась от 21,5 тыс. м²/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 22,8 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 0,5-0,7 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 2,1-2,4 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,4-1,9 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2022 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась от 18,0 тыс. м²/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 19,0 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась на 1,2-1,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась

на 2,1-2,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 0,9-1,6 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Таким образом, наименьшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2022 году формировалась у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялась 21,5 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2022 году формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га и равнялась 25,2 тыс. м²/га.

Таблица 13. Площадь листьев в 2022 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
|---------|-------------------------------|----------------|-----------|-------------------|
| Злата | Контроль | 16,5 | 21,5 | 18,0 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 16,9 | 21,9 | 18,3 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 17,2 | 22,4 | 18,7 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 17,5 | 22,8 | 19,0 |
| Радмира | Контроль | 18,3 | 23,6 | 20,1 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,7 | 24,1 | 20,5 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 19,2 | 24,7 | 20,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,6 | 25,2 | 21,3 |
| Беляна | Контроль | 17,8 | 22,2 | 19,2 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,1 | 22,6 | 19,5 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,5 | 23,0 | 19,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 18,9 | 23,3 | 20,3 |

В 2023 году площадь листовой поверхности яровой пшеницы в фазу выхода в трубку оказалась наименьшей у сорта Злата и находилась в пределах от 19,8 тыс. м²/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 20,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 1,2-1,4 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 2,8-2,9 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,4-1,6 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2023 году в фазу колошения оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась от 25,7 тыс. м²/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 26,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 0,5-0,7 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 1,7-1,8 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,1-1,2 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2023 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась от 21,9 тыс. м²/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 22,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась на 0,8-1,0 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась на 2,1-2,2 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,2-1,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Таблица 14. Площадь листьев в 2023 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
|---------|-------------------------------|----------------|-----------|-------------------|
| Злата | Контроль | 19,8 | 25,7 | 21,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,1 | 26,0 | 22,2 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,5 | 26,5 | 22,6 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 20,9 | 26,9 | 22,9 |
| Радмира | Контроль | 22,6 | 27,4 | 24,1 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 23,0 | 27,8 | 24,4 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 23,3 | 28,3 | 24,7 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 23,7 | 28,7 | 25,0 |
| Беляна | Контроль | 21,2 | 26,2 | 22,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 21,5 | 26,7 | 23,1 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 21,8 | 27,1 | 23,4 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,1 | 27,5 | 23,7 |

Таким образом, наименьшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2023 году формировалась у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялась 21,5 тыс. м²/га, что оказалось на 4,2 тыс. м²/га больше по сравнению с 2022 годом. Наибольшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2022 году формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялась 28,7 тыс. м²/га, что оказалось на 3,2 тыс. м²/га больше по сравнению с 2022 годом.

В 2024 году площадь листовой поверхности яровой пшеницы в фазу выхода в трубку оказалась наименьшей у сорта Злата и находилась в пределах от 19,8 тыс. м²/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 20,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 1,2-1,4 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу выхода в трубку оказалась на 2,8-2,9 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,4-1,6 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2023 году в фазу колошения оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась от 25,7 тыс. м²/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 26,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 0,5-0,7 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу колошения оказалась на 1,7-1,8 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,1-1,2 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в 2023 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и равнялась

от 21,9 тыс. м²/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 22,9 тыс. м²/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась на 0,8-1,0 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира площадь листовой поверхности в фазу молочной спелости оказалась на 2,1-2,2 тыс. м²/га больше, чем у сорта Злата и на 1,2-1,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта Беляна.

Таким образом, наименьшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2024 году формировалась у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялась 23,2 тыс. м²/га, что оказалось на 1,7 тыс. м²/га больше по сравнению с 2022 годом и на 2,5 тыс. м²/га меньше по сравнению с 2023 годом. Наибольшая площадь листьев яровой пшеницы в фазу колошения в 2022 году формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га и равнялась 26,5 тыс. м²/га, что оказалось на 1,3 тыс. м²/га больше по сравнению с 2022 годом и на 2,2 тыс. м²/га меньше по сравнению с 2023 годом.

Таблица 15. Площадь листьев в 2024 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
|---------|-------------------------------|----------------|-----------|-------------------|
| Злата | Контроль | 18,0 | 23,2 | 19,4 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,3 | 23,6 | 19,7 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,6 | 24,0 | 20,0 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 18,9 | 24,4 | 20,3 |
| Радмира | Контроль | 20,2 | 25,3 | 21,5 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,5 | 25,7 | 21,8 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,8 | 26,1 | 22,2 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 21,0 | 26,5 | 22,5 |
| Беляна | Контроль | 19,2 | 24,0 | 21,3 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 19,4 | 24,4 | 21,6 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 19,7 | 24,8 | 21,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,9 | 25,1 | 22,1 |

В среднем за 2022-2024 годы площадь листовой поверхности яровой пшеницы в фазу выхода в трубку оказалась наименьшей у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялась 18,1 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листьев формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га и равнялась 21,4 тыс. м²/га.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы в фазу колошения оказалась также наименьшей у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялась 23,5 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листьев формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га и равнялась 26,8 тыс. м²/га.

Площадь листовой поверхности яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялась 19,8 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листьев формировалась у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га и равнялась 22,9 тыс. м²/га.

Таблица 16. Площадь листьев, среднее за 2022-2024 гг., тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
|---------|-------------------------------|----------------|-----------|-------------------|
| Злата | Контроль | 18,1 | 23,5 | 19,8 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,4 | 23,8 | 20,1 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,8 | 24,3 | 20,4 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,1 | 24,7 | 20,7 |
| Радмира | Контроль | 20,4 | 25,4 | 21,9 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,7 | 25,9 | 22,2 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 21,1 | 26,4 | 22,6 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 21,4 | 26,8 | 22,9 |
| Беляна | Контроль | 19,4 | 24,1 | 21,1 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 19,7 | 24,5 | 21,4 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,0 | 24,9 | 21,7 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 20,3 | 25,3 | 22,0 |

4.5. Влияние некорневых подкормок на фотосинтетический потенциал

В 2022 году фотосинтетический потенциал яровой пшеницы оказался наименьшим у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялся 1548 тыс. м² сут/га. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 73 тыс. м² сут/га больше. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 132 тыс. м² сут/га больше. А на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га фотосинтетический потенциал на 185 тыс. м² сут/га больше и равнялся 1733 тыс. м² сут/га. У сорта Беляна фотосинтетический потенциал оказался на 84-117 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира фотосинтетический потенциал оказался на 186-207 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата и на 81-123 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Беляна. Максимальный фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в 2022 году формировался у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялся 1940 тыс. м² сут/га.

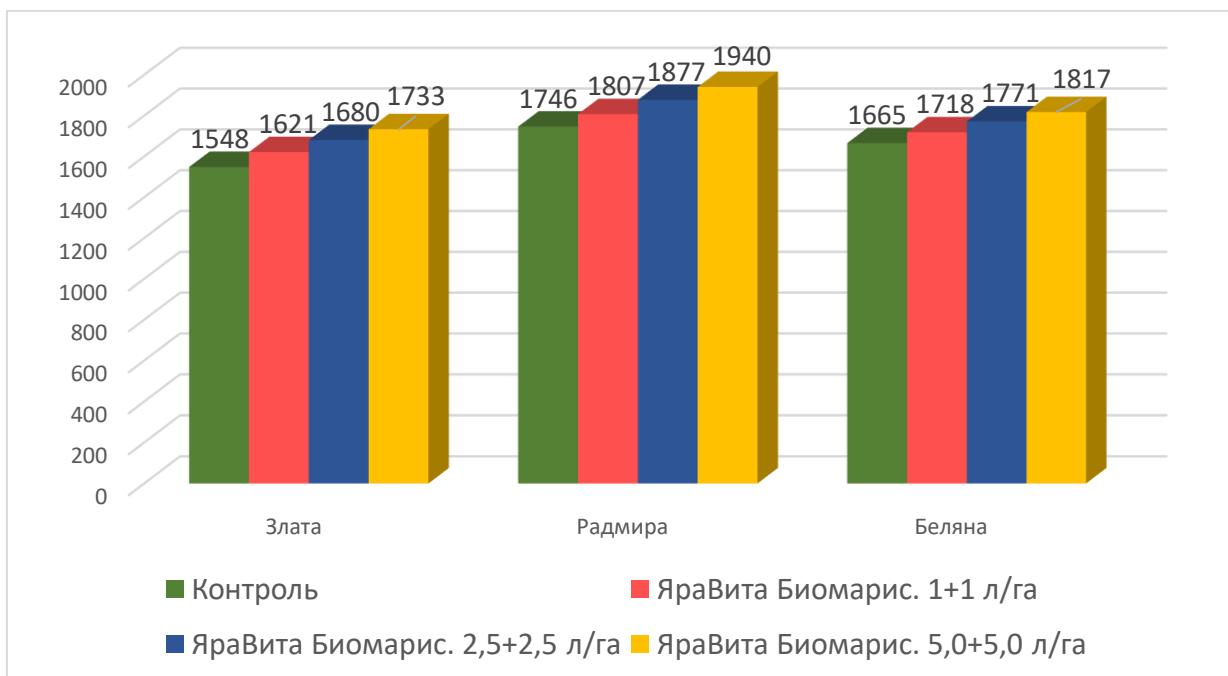


Рисунок 14. Фотосинтетический потенциал в 2022 году, тыс. м² сут/га

В 2023 году фотосинтетический потенциал яровой пшеницы оказался наименьшим у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялся 1927 тыс. м² сут/га, на 379 тыс. м² сут/га больше, чем в 2022 году. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 49 тыс. м² сут/га больше. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 113 тыс. м² сут/га больше. А на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га фотосинтетический потенциал на 171 тыс. м² сут/га больше и равнялся 2098 тыс. м² сут/га. У сорта Беляна фотосинтетический потенциал оказался на 90-106 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира фотосинтетический потенциал оказался на 155-169 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата и на 59-67 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Беляна. Максимальный фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в 2023 году формировался у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялся 2267 тыс. м² сут/га, на 327 тыс. м² сут/га больше, чем в 2022 году.

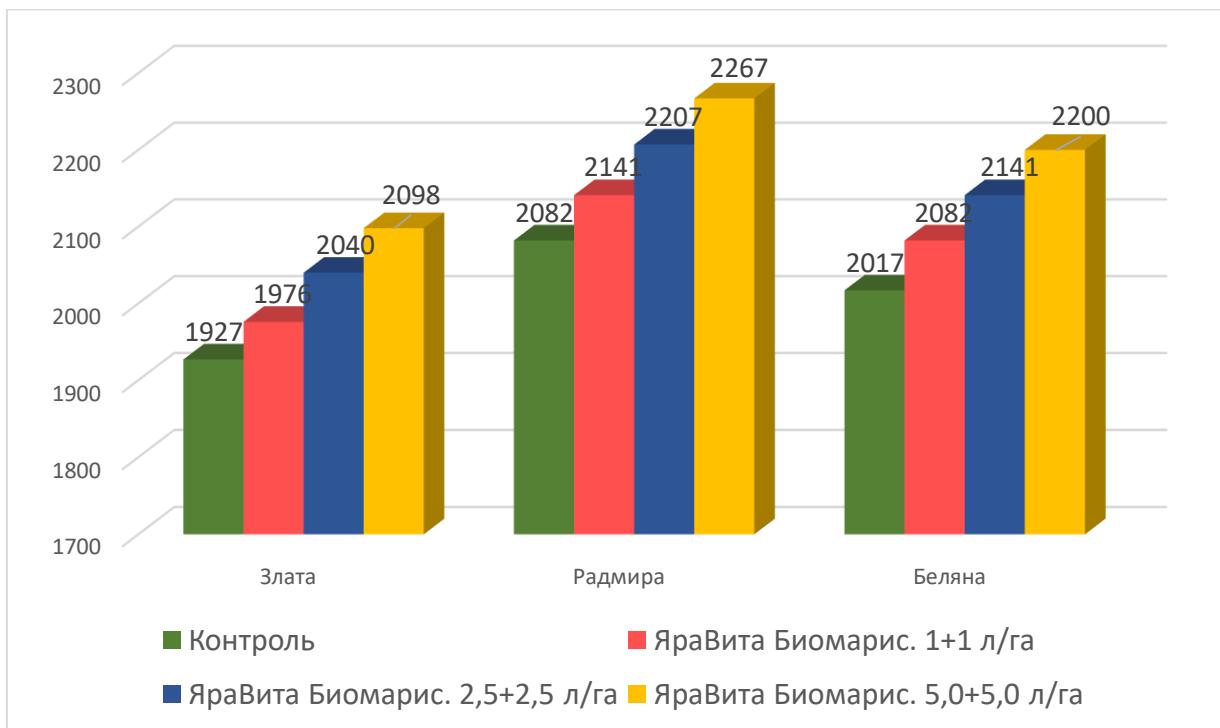


Рисунок 15. Фотосинтетический потенциал в 2023 году, тыс. м² сут/га

В 2024 году фотосинтетический потенциал яровой пшеницы оказался наименьшим у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялся 1694 тыс. м² сут/га, на 146 тыс. м² сут/га больше, чем в 2022 году, на 233 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2023 году. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 52 тыс. м² сут/га больше. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 106 тыс. м² сут/га больше. А на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га фотосинтетический потенциал на 160 тыс. м² сут/га больше и равнялся 1854 тыс. м² сут/га. У сорта Беляна фотосинтетический потенциал оказался на 104-110 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира фотосинтетический потенциал оказался на 178-186 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Злата и на 72-82 тыс. м² сут/га больше, чем у сорта Беляна. Максимальный фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в 2024 году формировался у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялся 2267 тыс. м² сут/га, на 100 тыс. м² сут/га больше, чем в 2022 году, на 227 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2023 году.

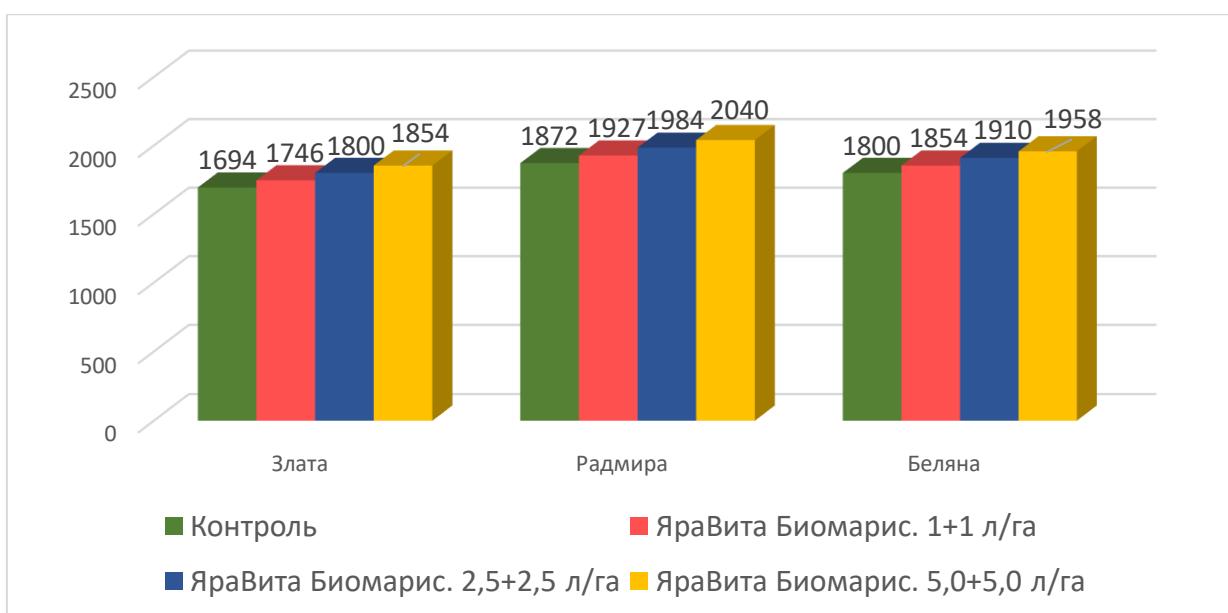


Рисунок 16. Фотосинтетический потенциал в 2024 году, тыс. м² сут/га

В среднем за 2022-2024 годы фотосинтетический потенциал яровой пшеницы оказался наименьшим у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялся 1723 тыс. м^2 сут/га. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 58 тыс. м^2 сут/га больше. На варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га фотосинтетический потенциал формировался на 117 тыс. м^2 сут/га больше. А на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га фотосинтетический потенциал на 172 тыс. м^2 сут/га больше и равнялся 1895 тыс. м^2 сут/га. У сорта Беляна фотосинтетический потенциал оказался на 97-104 тыс. м^2 сут/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира фотосинтетический потенциал оказался на 177-187 тыс. м^2 сут/га больше, чем у сорта Злата и на 73-90 тыс. м^2 сут/га больше, чем у сорта Беляна. Максимальный фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы формировался у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялся 2082 тыс. м^2 сут/га.

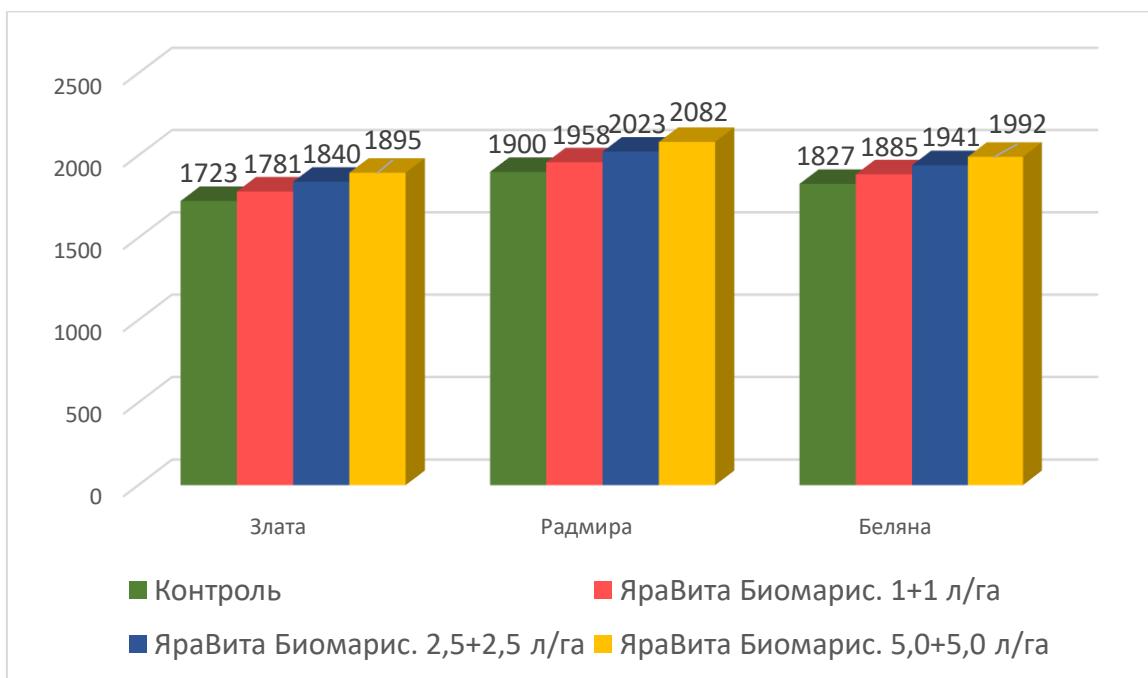


Рисунок 17. Фотосинтетический потенциал, среднее за 2022-2024 гг., тыс. м^2 сут/га

4.6. Влияние некорневых подкормок на нарастание биомассы

По данным многих научных исследований, процесс накопления сухого вещества яровой пшеницей зависит от фенологических фаз развития, почвенно-климатических условий, режима питания, в том числе и от применения минеральных удобрений. Нарастание сухой массы растений озимой пшеницы продолжается почти до конца вегетации. Наибольший прирост, связанный с интенсивным ростом, как правило, наблюдается в период кущение-колошение.

В 2022 году биомасса яровой пшеницы в фазу колошения оказалась наименьшей у сорта Злата и составляла от 2,96 т/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 3,12 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу колошения оказалась на 0,05-0,11 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу колошения оказалась на 0,25-0,27 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,14-0,22 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2022 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 4,80 т/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 5,04 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,07-0,20 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,35-0,41 т/га больше, чем биомасса в фазу молочной спелости у сорта Злата и на 0,18-0,34 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2022 году в фазу полной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 6,55 т/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 6,95 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,15-0,23 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу полной

спелости оказалась на 0,47-0,64 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,32-0,47 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Таблица 17. Нарастание биомассы в 2022 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Колошение | Молочная спелость | Полная спелость |
|---------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Злата | Контроль | 2,96 | 4,80 | 6,55 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 2,99 | 4,84 | 6,64 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,05 | 4,92 | 6,80 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,12 | 5,04 | 6,95 |
| Радмира | Контроль | 3,23 | 5,21 | 7,19 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,26 | 5,25 | 7,28 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,32 | 5,30 | 7,35 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,37 | 5,39 | 7,42 |
| Беляна | Контроль | 3,01 | 4,87 | 6,72 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,08 | 4,95 | 6,87 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,16 | 5,12 | 7,03 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,19 | 5,17 | 7,10 |

В 2023 году биомасса яровой пшеницы в фазу колошения оказалась наименьшей у сорта Злата и составляла от 3,27 т/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 3,41 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу колошения оказалась на 0,03-0,09 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу колошения оказалась на 0,25-0,27 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,07-0,24 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2023 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 5,41 т/га на контрольном варианте без некорневых подкормок до 5,68 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,03-0,24 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,33-0,41 т/га больше, чем биомасса в фазу молочной спелости у сорта Злата и на 0,16-0,36 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2023 году в фазу полной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 7,68 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 7,91 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,25-0,26 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,67-1,01 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,41-0,75 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Таблица 18. Нарастание биомассы в 2023 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Колошение | Молочная спелость | Полная спелость |
|---------|-------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Злата | Контроль | 3,27 | 5,41 | 7,68 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,32 | 5,47 | 7,76 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,36 | 5,54 | 7,83 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,41 | 5,68 | 7,91 |
| Радмира | Контроль | 3,54 | 5,82 | 8,35 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,58 | 5,86 | 8,52 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,61 | 5,94 | 8,70 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,67 | 6,01 | 8,92 |
| Беляна | Контроль | 3,30 | 5,46 | 7,94 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,39 | 5,50 | 8,01 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,45 | 5,71 | 8,09 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,60 | 5,75 | 8,17 |

В 2024 году биомасса яровой пшеницы в фазу колошения оказалась наименьшей у сорта Злата и составляла от 3,10 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 3,22 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу колошения оказалась на 0,11-0,14 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу колошения оказалась на 0,30-0,32 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,16-0,19 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2024 году в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 5,15 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 5,63 т/га на варианте

применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,20-0,26 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,49-0,77 т/га больше, чем биомасса в фазу молочной спелости у сорта Злата и на 0,23-0,57 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в 2024 году в фазу полной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 6,07 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 6,76 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,78-1,14 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу полной спелости оказалась на 1,02-1,42 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,18-0,28 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Таблица 19. Нарастание биомассы в 2024 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Колошение | Молочная спелость | Полная спелость |
|---------|-------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Злата | Контроль | 3,10 | 5,15 | 6,07 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,14 | 5,41 | 6,38 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,19 | 5,49 | 6,51 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,22 | 5,63 | 6,76 |
| Радмира | Контроль | 3,40 | 5,92 | 7,09 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,46 | 6,01 | 7,51 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,49 | 6,05 | 7,93 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,52 | 6,12 | 8,01 |
| Беляна | Контроль | 3,21 | 5,35 | 6,85 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,28 | 5,61 | 7,33 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,32 | 5,74 | 7,65 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,36 | 5,89 | 7,81 |

В среднем за 2022-2024 годы биомасса яровой пшеницы в фазу колошения оказалась наименьшей у сорта Злата и составляла от 3,11 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 3,25 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу колошения оказалась на 0,06-0,13 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу колошения оказалась на 0,27-

0,32 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,14-0,22 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы в фазу молочной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 5,12 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 5,45 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,11-0,20 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу молочной спелости оказалась на 0,39-0,53 т/га больше, чем биомасса в фазу молочной спелости у сорта Злата и на 0,24-0,42 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Биомасса яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы в фазу полной спелости оказалась также наименьшей у сорта Злата и составляла от 6,77 т/га на контролльном варианте без некорневых подкормок до 7,21 т/га на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,77-0,54 т/га больше, чем у сорта Злата. У сорта Радмира биомасса в фазу полной спелости оказалась на 0,67-0,94 т/га больше, чем у сорта Злата и на 0,27-0,43 т/га больше, чем у сорта Беляна.

Таблица 20. Нарастание биомассы, среднее за 2022-2024 гг., т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | Колошение | Молочная спелость | Полная спелость |
|---------|-------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Злата | Контроль | 3,11 | 5,12 | 6,77 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,15 | 5,24 | 6,93 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,20 | 5,32 | 7,05 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,25 | 5,45 | 7,21 |
| Радмира | Контроль | 3,39 | 5,65 | 7,54 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,43 | 5,71 | 7,77 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,47 | 5,76 | 7,99 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,52 | 5,84 | 8,12 |
| Беляна | Контроль | 3,17 | 5,23 | 7,27 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,25 | 5,35 | 7,40 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,31 | 5,52 | 7,59 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,38 | 5,60 | 7,69 |

4.7. Влияние некорневых подкормок на чистую продуктивность фотосинтеза

Показателем интенсивности формирования органического вещества в процессе фотосинтетической деятельности листового аппарата растений является чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). В наших исследованиях установлено, что продуктивность фотосинтеза колеблется по годам исследования и в течение онтогенеза яровой пшеницы.

В 2022 году чистая продуктивность фотосинтеза, если рассматривать её по сортам была наибольшей у сорта Радмира, а наименьшей у сорта Злата. Причём, следует отметить, что чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Злата увеличивалась от вариантов без применения некорневых подкормок и применения ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га и равнялась 2,55 г/м² сутки, а наибольшей была на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и составляла 2,58 г/м² сутки. У сорта Радмира она увеличивалась от четвёртого варианта с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялась 2,58 г/м² сутки, а наибольшей была на втором варианте с применением ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га и составляла 2,62 г/м² сутки. У сорта Беляна она увеличивалась от контрольного варианта 2,56 г/м² сутки до третьего варианта с применением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га – 2,59 г/м² сутки.

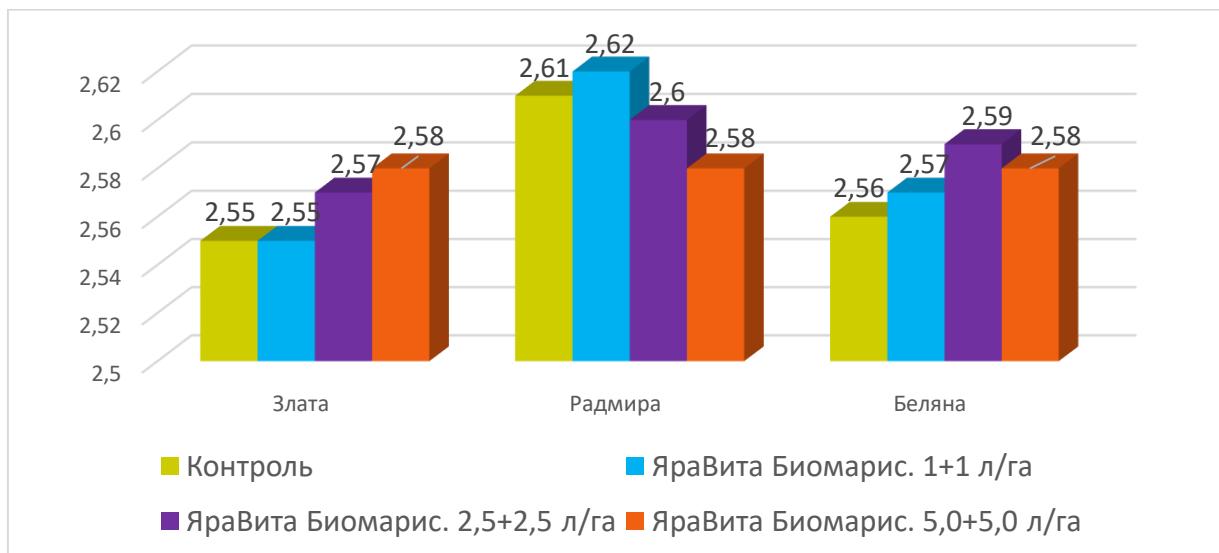


Рисунок 18. Чистая продуктивность фотосинтеза в 2022 году, г/м² сутки

В 2023 году чистая продуктивность фотосинтеза оказалась в целом по опыту на 0,39-0,49 г/м² сутки больше по сравнению с 2022 годом. Наименьшая чистая продуктивность фотосинтеза формировалась у сорта Злата, наибольшая у сорта Радмира. Чистая продуктивность у сорта Злата увеличивалась от четвёртого варианта с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялась 2,94 г/м² сутки, а наибольшей была на контрольном варианте без применения некорневых подкормок и составляла 3,01 г/м² сутки.

У сорта Беляна чистая продуктивность также увеличивалась от четвёртого варианта с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялась 2,97 г/м² сутки, а наибольшей была на контрольном варианте без применения некорневых подкормок и составляла 3,03 г/м² сутки, то есть при сохранении той же тенденции была на 0,2-0,3 г/м² сутки больше, чем у сорта Злата.

У сорта Радмира в 2023 году чистая продуктивность фотосинтеза увеличивалась от контрольного варианта без применения некорневых подкормок и равнялась 3,05 г/м² сутки, а наибольшей была на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и составляла 3,11 г/м² сутки.

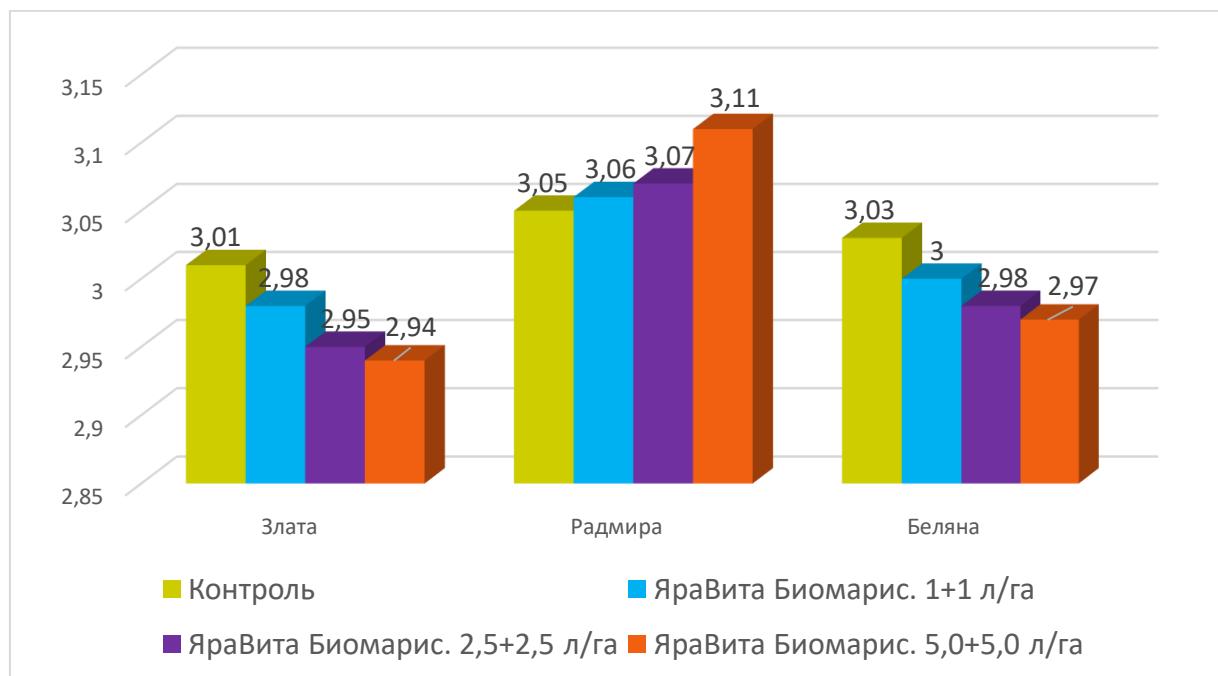


Рисунок 19. Чистая продуктивность фотосинтеза в 2023 году, г/м² сутки

В 2024 году наименьшая чистая продуктивность фотосинтеза формировалась у сорта Злата, наибольшая у сорта Беляна. Чистая продуктивность у сорта Злата увеличивалась от контрольного варианта без применения некорневых подкормок и составляла $2,36 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, что оказалось на $0,19 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки меньше, чем в 2022 году и на $0,58 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки меньше, чем в 2023 году, до третьего и четвёртого варианта с применением ЯрВита Биомарис $2,5+2,5 \text{ л}/\text{га}$ и ЯрВита Биомарис $5,0+5,0 \text{ л}/\text{га}$ и равнялась $2,51 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки.

У сорта Радмира в 2024 году чистая продуктивность фотосинтеза увеличивалась от контрольного варианта без применения некорневых подкормок и равнялась $2,59 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, а наибольшей была на третьем варианте с применением ЯрВита Биомарис $2,5+2,5 \text{ л}/\text{га}$ и составляла $2,80 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки.

У сорта Беляна чистая продуктивность также увеличивалась от контрольного варианта без применения некорневых подкормок и равнялась $2,72 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, до четвёртого варианта с применением ЯрВита Биомарис $5,0+5,0 \text{ л}/\text{га}$ и составляла $2,84 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, что оказалось на $0,22 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки больше, чем в 2022 году и на $0,27 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки меньше, чем в 2023 году.

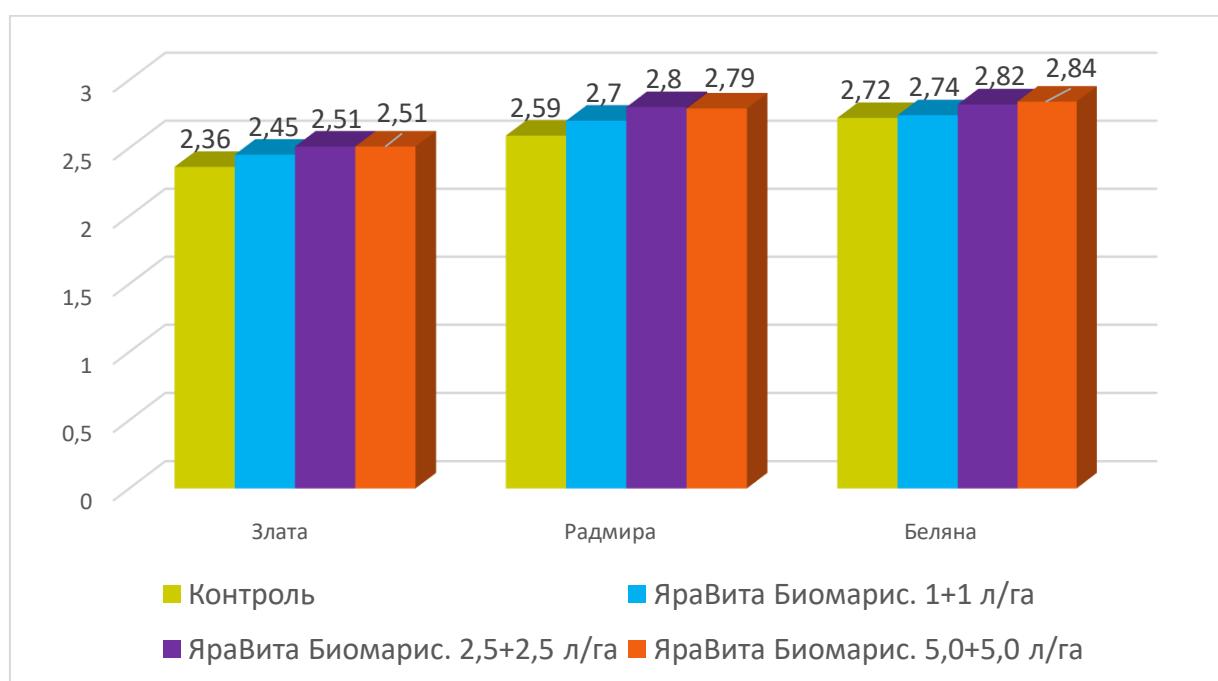


Рисунок 20. Чистая продуктивность фотосинтеза в 2024 году, $\text{г}/\text{м}^2$ сутки

В среднем за 2022-2024 годы чистая продуктивность фотосинтеза, если рассматривать её по сортам была наибольшей у сорта Радмира, а наименьшей у сорта Злата. Причём, следует отметить, что чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Злата увеличивалась от вариантов без применения некорневых подкормок и равнялась $2,64 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, а наибольшей была на третьем варианте с применением ЯрВита Биомарис $2,5+2,5 \text{ л}/\text{га}$ и на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис $5,0+5,0 \text{ л}/\text{га}$ и составляла $2,68 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки.

У сорта Беляна она увеличивалась также, как у сорта Злата от варианта без применения некорневых подкормок и равнялась $2,76 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, а наибольшей была на третьем варианте с применением ЯрВита Биомарис $2,5+2,5 \text{ л}/\text{га}$ и на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис $5,0+5,0 \text{ л}/\text{га}$ и составляла $2,80 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки.

У сорта Радмира увеличивалась также от варианта без применения некорневых подкормок и равнялась $2,75 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки, а наибольшей была на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис $5,0+5,0 \text{ л}/\text{га}$ и составляла $2,83 \text{ г}/\text{м}^2$ сутки.

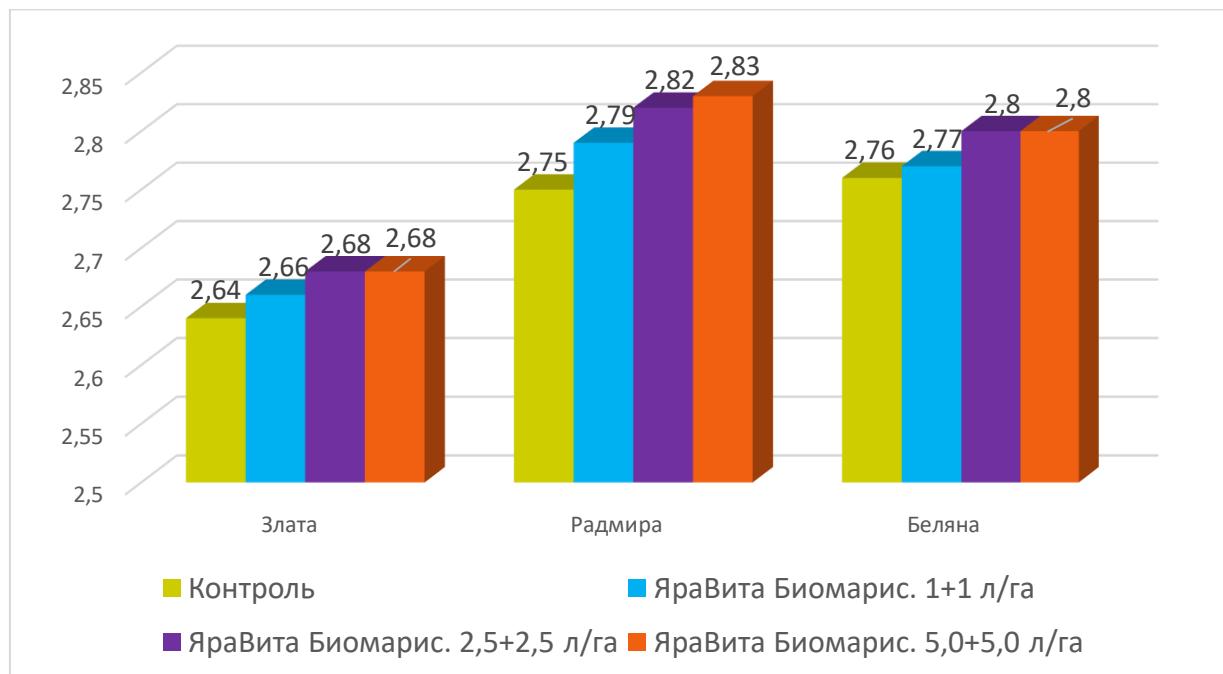


Рисунок 21. Чистая продуктивность фотосинтеза, среднее за 2022-2024 гг., $\text{г}/\text{м}^2$ сутки

4.8. Влияние некорневых подкормок на биометрические показатели

Основными биометрическими показателями всех без исключения зерновых культур, в том числе яровой пшеницы, являются высота растений и длина колоса.

В наших опытах высота растений яровой мягкой пшеницы зависела, как от морфологических особенностей возделываемых сортов, так и от применения некорневых подкормок.

Из рисунков 22, 23, 24 и 25 видно, что наибольшая зависимость высоты растений яровой пшеницы все годы исследований наблюдалась от сорта, чем от различий в применении некорневых подкормок.

В 2022 году наименьшая высота растений наблюдалась у сорта Беляна и находилась в пределах от 75 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 79 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира высота растений была на 3 см больше и находилась в пределах от 78 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 82 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Злата высота растений была на 7 см больше и находилась в пределах от 82 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 86 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

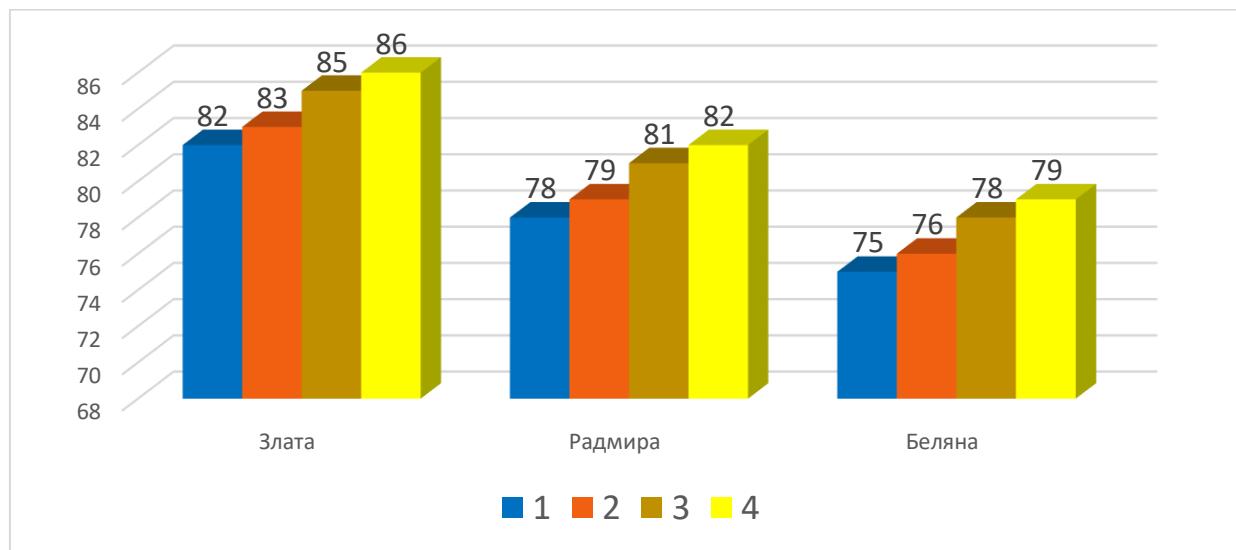


Рисунок 22. Высота растений яровой пшеницы в 2022 году, см

В 2023 году наименьшая высота растений также наблюдалась у сорта Беляна и находилась в пределах от 78 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 82 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Радмира высота растений была на 4-5 см больше и находилась в пределах от 82 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 87 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Злата высота растений была на 7 см больше и находилась в пределах от 85 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 89 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

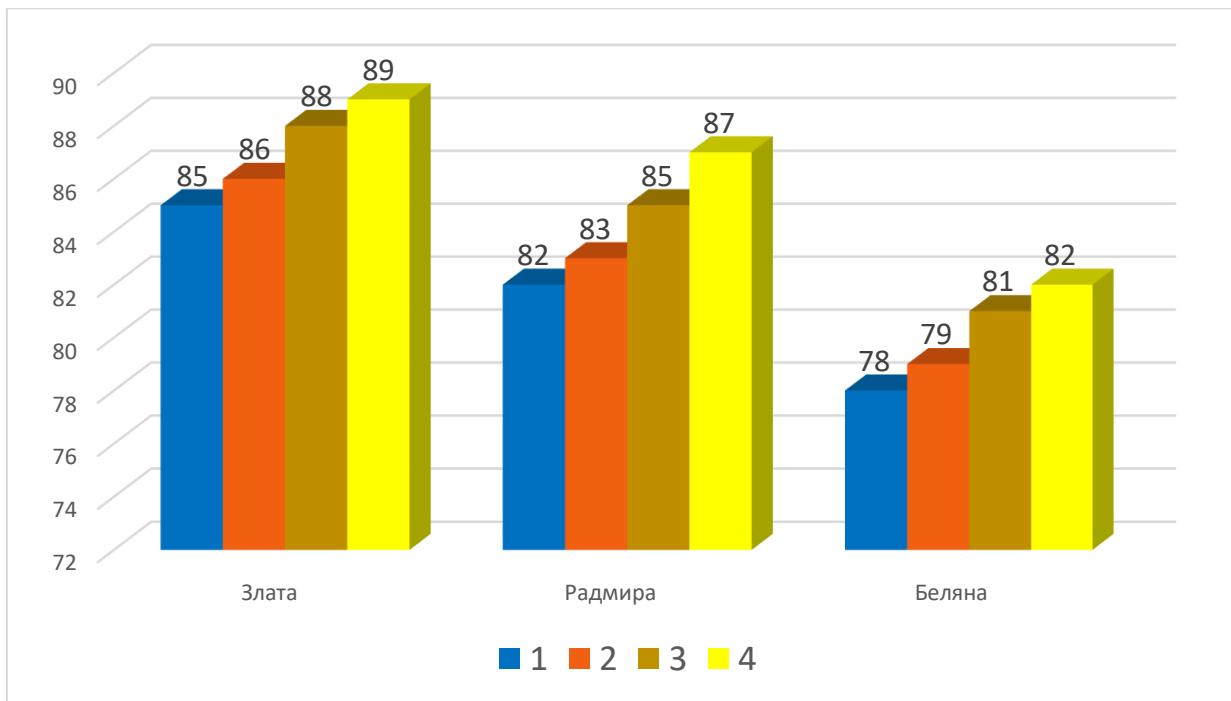


Рисунок 23. Высота растений яровой пшеницы в 2023 году, см

В 2024 году наименьшая высота растений также наблюдалась у сорта Беляна и находилась в пределах от 76 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 80 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Радмира высота растений была на 3 см больше и находилась в пределах от 79 см на контрольном варианте без применения некорневых

подкормок до 83 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Злата высота растений была на 7 см больше и находилась в пределах от 83 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 87 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

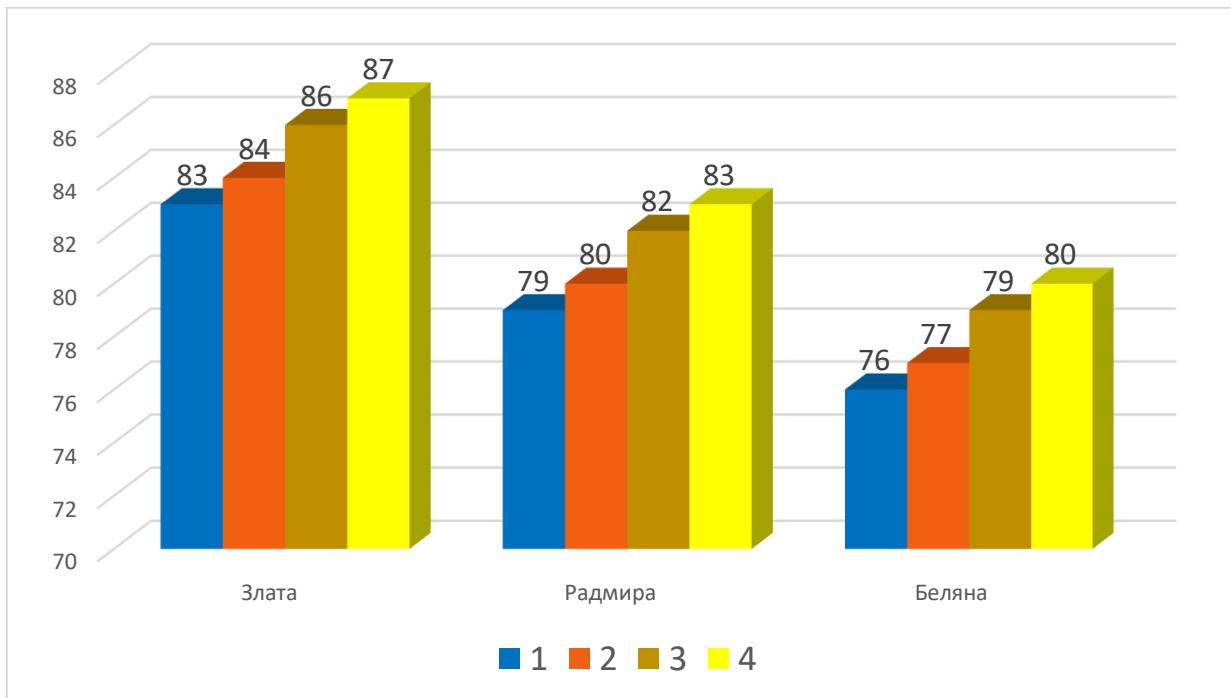


Рисунок 24. Высота растений яровой пшеницы в 2024 году, см

В среднем за 2022-2024 годы наименьшая высота растений, таким образом, наблюдалась у сорта Беляна и находилась в пределах от 76 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 80 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Радмира высота растений была на 3 см больше и находилась в пределах от 79 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 83 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Злата высота растений была на 7 см больше и находилась в пределах от 83 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 87 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

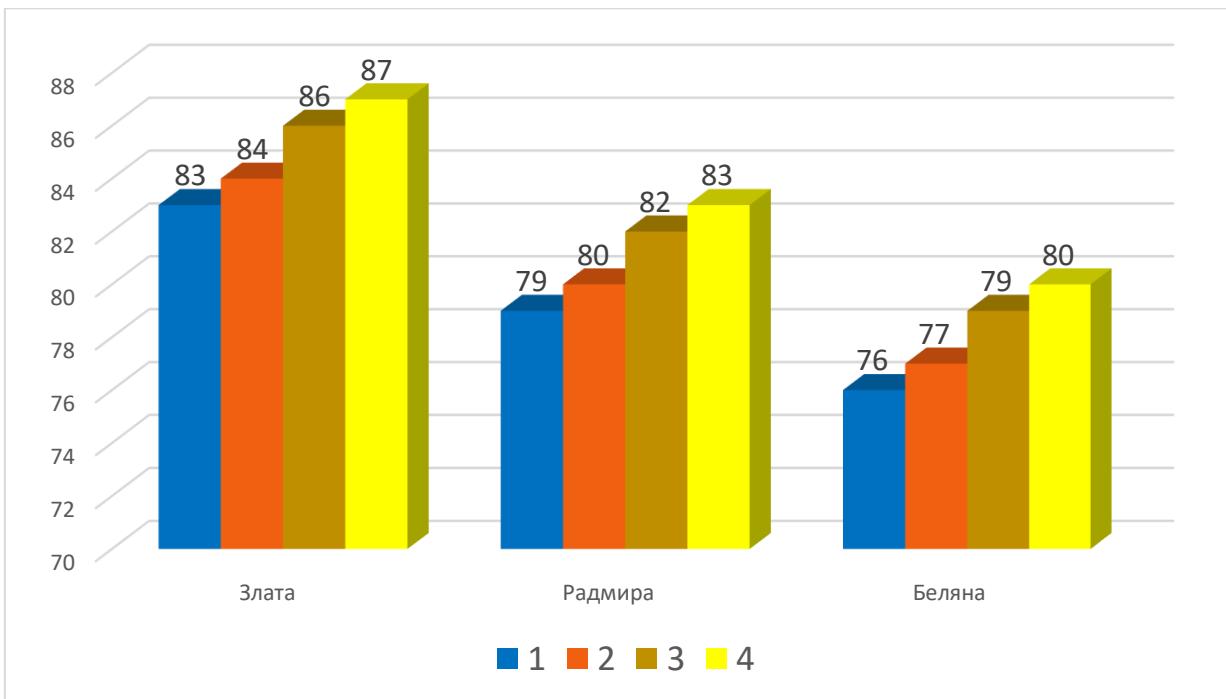


Рисунок 25. Высота растений яровой пшеницы, среднее за 2022-2024 гг., см

Длина колоса также является биометрическим показателем. Кроме этого, длина колоса позволяет делать предварительные прогнозы по количеству зёрен в колосе, массе зерна с колоса и в совокупности по биологической урожайности зерновых культур.

В нашем опыте длина колоса зависела, как от сорта, так и от применения некорневых подкормок, а также изменялась по годам.

В 2022 году наименьшая длина колоса наблюдалась у сорта Злата и находилась в пределах от 5,5 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 5,9 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Радмира длина колоса была на 0,3-0,5 см больше и находилась в пределах от 5,8 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 6,4 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна длина колоса была на 0,5-0,7 см больше и находилась в пределах от 6,0 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 6,6 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

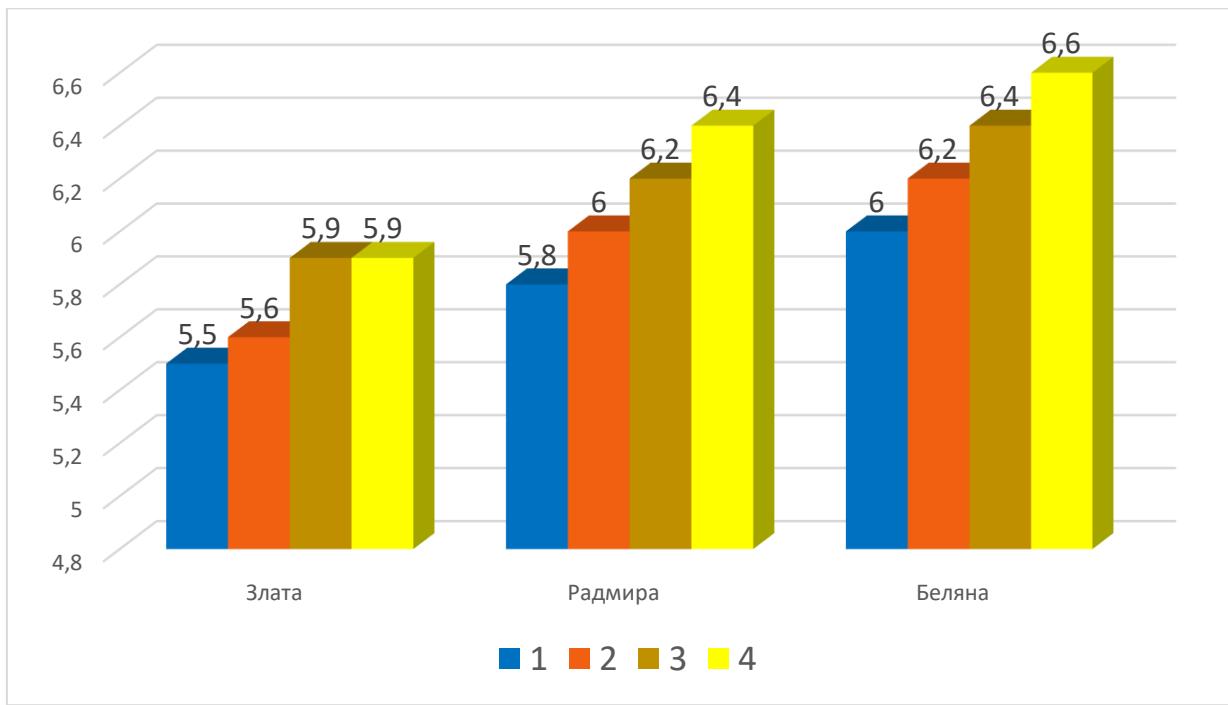


Рисунок 26. Длина колоса яровой пшеницы в 2022 году, см

В 2023 году наименьшая длина колоса наблюдалась у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялась 6,4 см, что оказалось на 0,9 см больше по сравнению с 2022 годом. На втором варианте с применением ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га длина колоса была на 0,1 см больше, на третьем варианте с применением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га длина колоса была на 0,5 см больше, чем на контролльном варианте, на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га длина колоса была на 0,8 см больше, чем на контролльном варианте.

У сорта Радмира длина колоса была на 0,2-0,4 см больше и находилась в пределах от 6,7 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 7,4 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна длина колоса была на 0,5 см больше и находилась в пределах от 7,0 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 7,5 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га, что оказалось на 1,1 см больше минимального значения и на 0,9 см больше максимального значения в 2022 году.

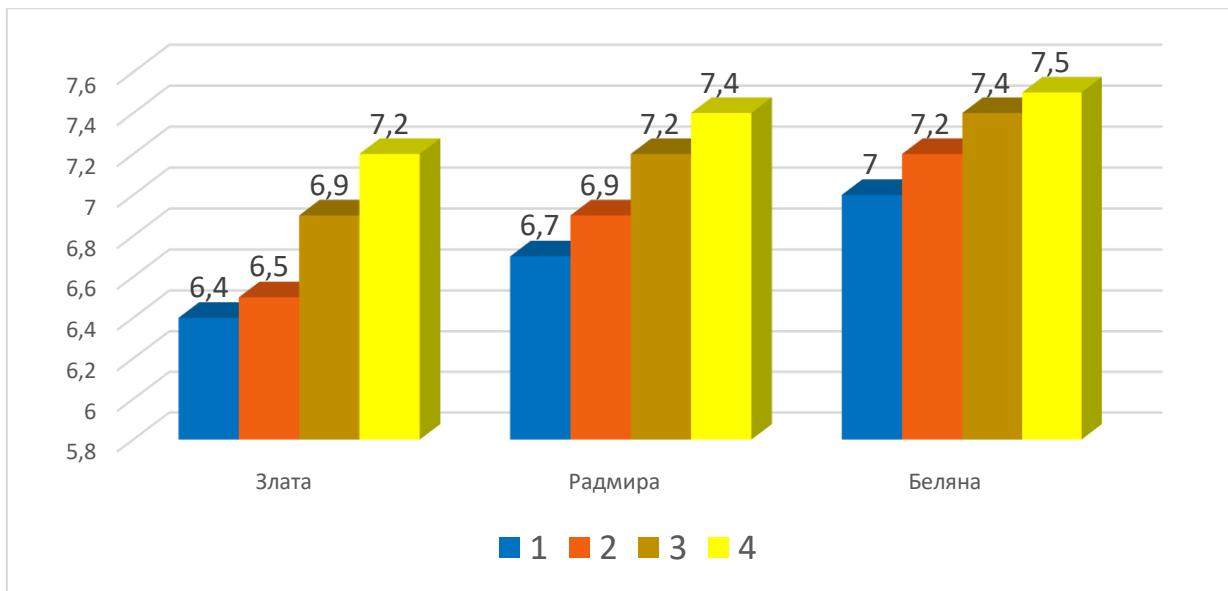


Рисунок 27. Длина колоса яровой пшеницы в 2023 году, см

В 2024 году наименьшая длина колоса наблюдалась у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок и равнялась 6,1 см, что оказалось на 0,6 см больше по сравнению с 2022 годом и на 0,3 см меньше по сравнению с 2023 годом. На втором варианте с применением ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га длина колоса была на 0,3 см больше, на третьем варианте с применением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га длина колоса была на 0,5 см больше, чем на контролльном варианте, на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га длина колоса была на 0,7 см больше, чем на контролльном варианте.

У сорта Радмира длина колоса была на 0,2-0,3 см больше и находилась в пределах от 6,4 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 7,0 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Беляна длина колоса была на 0,4-0,5 см больше и находилась в пределах от 6,6 см на контролльном варианте без применения некорневых подкормок до 7,3 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га, что оказалось на 1,2 см больше минимального значения, на 0,9 см больше максимального значения в 2022 году и на 0,2 см меньше максимального значения в 2023 году.

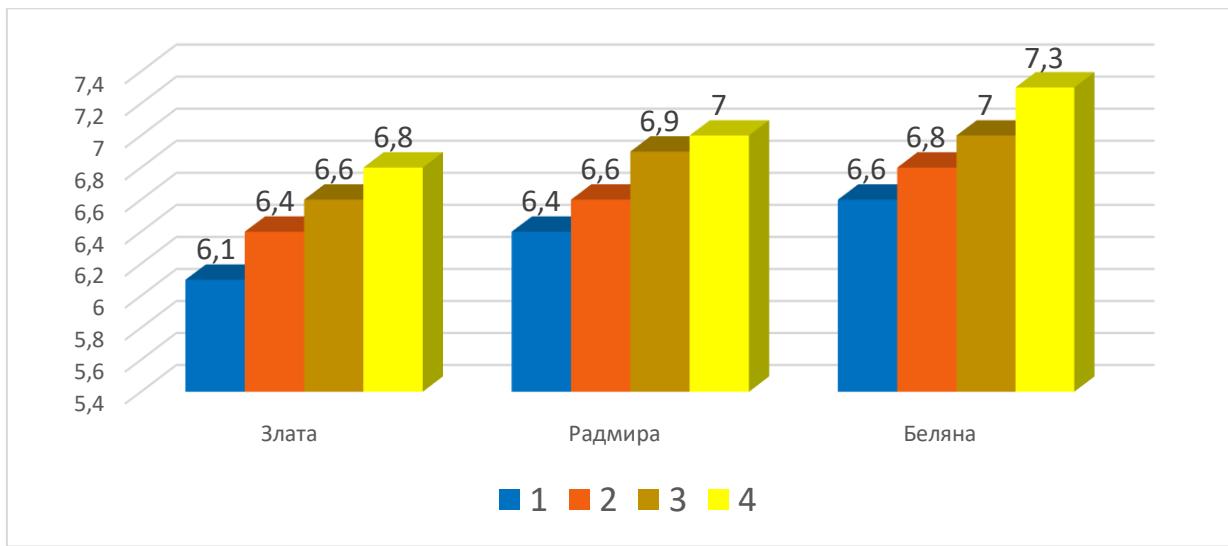


Рисунок 28. Длина колоса яровой пшеницы в 2024 году, см

В среднем за 2022-2024 годы наименьшая длина колоса наблюдалась у сорта Злата и находилась в пределах от 6,0 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 6,6 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира длина колоса была на 0,3-0,5 см больше и находилась в пределах от 6,3 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 7,1 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна длина колоса была на 0,5-0,7 см больше и находилась в пределах от 6,7 см на контрольном варианте без применения некорневых подкормок до 7,1 см на четвёртом варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

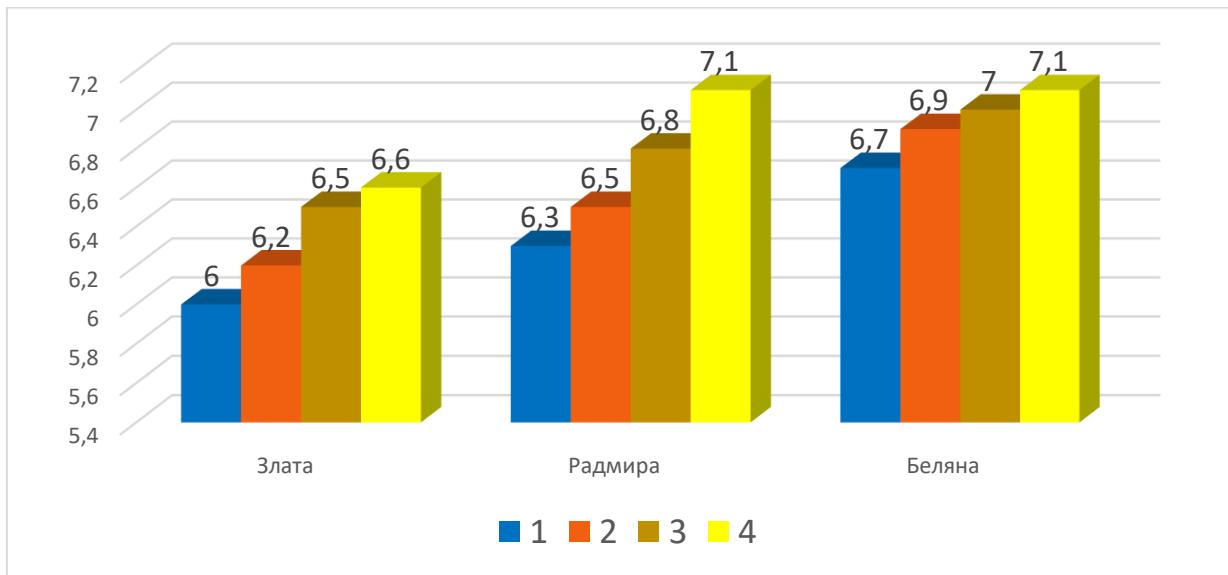


Рисунок 29. Длина колоса яровой пшеницы. среднее за 2022-2024 гг., см

4.9. Влияние некорневых подкормок на структуру урожая

Определяющим фактором в формировании урожайности в опытах с зерновыми культурами являются: число сохранившихся растений к уборке, густота продуктивного стеблестоя и продуктивная кустистость.

Стоит отметить, что в наших опытах на протяжении всех трёх лет исследований с 2022 по 2024 годы с увеличением норм применения некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис у всех сортов яровой пшеницы наблюдалась положительная динамика структурных показателей. Так на всех сортах отмечалось существенное увеличение количества зёрен с колоса. По массе 1000 зёрен также отмечалось повышение с увеличением норм применения некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита в сравнении с контрольным вариантом без применения некорневых подкормок.

В 2022 году наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Злата от 421 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 431 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна число продуктивных стеблей было на 28-29 шт./м² больше и находилось в пределах от 449 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 460 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира число продуктивных стеблей было на 46-51 шт./м² больше, чем у сорта Злата и на 18-20 шт./м² больше, чем у сорта Беляна, и находилось в пределах от 467 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 479 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшее число зёрен в колосе 25,8 шт. было установлено у сорта Беляна на контрольном варианте без некорневых подкормок, а наибольшее число зёрен в колосе 31,5 шт. было установлено у сорта Радмира на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшая масса 1000 зёрен 32,1 грамма была установлена у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок, а наибольшая

масса 1000 зёрен 36,8 грамма была установлена у сорта Радмира на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

В результате масса зерна с колоса в 2022 году у сорта Злата формировалась от 0,85 грамма на контролльном варианте без некорневых подкормок до 0,95 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна масса зерна с колоса была на 0,04-0,06 грамма больше и находилась в пределах от 0,89 грамма на контролльном варианте без некорневых подкормок до 1,01 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира масса зерна с колоса оказалась на 0,19-0,21 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,15 грамма больше, чем у сорта Беляна, и находилась в пределах от 1,04 грамма на контролльном варианте без некорневых подкормок до 1,16 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 21. Структура урожая яровой пшеницы в 2022 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Число зёрен в колосе, шт | Масса 1000 зёрен, г | Масса зерна с колоса, г |
|---------|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Злата | Контроль | 421 | 26,5 | 32,1 | 0,85 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 424 | 27,0 | 32,2 | 0,87 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 428 | 28,2 | 32,6 | 0,92 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 431 | 28,9 | 32,9 | 0,95 |
| Радмира | Контроль | 467 | 29,0 | 35,8 | 1,04 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 471 | 29,4 | 36,0 | 1,06 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 476 | 30,8 | 36,4 | 1,12 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 479 | 31,5 | 36,8 | 1,16 |
| Беляна | Контроль | 449 | 25,8 | 34,5 | 0,89 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 452 | 26,3 | 34,6 | 0,91 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 456 | 27,8 | 34,9 | 0,97 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 460 | 28,6 | 35,3 | 1,01 |

В 2023 году наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Злата от 458 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 465 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна число продуктивных стеблей было на 16 шт./м² больше и находилось в пределах от 474 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 481 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира число продуктивных стеблей было на 33-34 шт./м² больше, чем у сорта Злата и на 17-18 шт./м² больше, чем у сорта Беляна, и находилось в пределах от 492 шт./м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 498 шт./м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшее число зёрен в колосе 30,1 шт. было установлено у сорта Беляна на контрольном варианте без некорневых подкормок, а наибольшее число зёрен в колосе 32,3 шт. было установлено у сорта Беляна на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшая масса 1000 зёрен 32,5 грамма была установлена у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок, а наибольшая масса 1000 зёрен 37,0 грамма была установлена у сорта Радмира на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

В результате масса зерна с колоса в 2023 году у сорта Злата формировалась от 0,98 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,06 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна масса зерна с колоса была на 0,07-0,08 грамма больше и находилась в пределах от 1,06 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,14 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира масса зерна с колоса оказалась на 0,11-0,12 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,03-0,04 грамма больше, чем у сорта Беляна, и находилась в пределах от 1,10 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,17 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 22. Структура урожая яровой пшеницы в 2023 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Число зёрен в колосе, шт | Масса 1000 зёрен, г | Масса зерна с колоса, г |
|---------|--------------------------------|---|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Злата | Контроль | 458 | 30,1 | 32,5 | 0,98 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 460 | 30,9 | 32,7 | 1,01 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 463 | 31,6 | 32,9 | 1,04 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 465 | 32,1 | 33,0 | 1,06 |
| Радмира | Контроль | 492 | 30,5 | 36,0 | 1,10 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 493 | 30,9 | 36,2 | 1,12 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 496 | 31,3 | 36,7 | 1,15 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 498 | 31,6 | 37,0 | 1,17 |
| Беляна | Контроль | 474 | 30,5 | 34,8 | 1,06 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 476 | 30,9 | 34,9 | 1,08 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 479 | 31,7 | 35,0 | 1,11 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 481 | 32,3 | 35,3 | 1,14 |

В 2024 году наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Злата 446 шт/м² на контролльном варианте без некорневых подкормок, наибольшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Радмира 474 шт/м² на варианте с применением ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшее число зёрен в колосе 28,8 шт. было установлено у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок, а наибольшее число зёрен в колосе 31,4 шт. было установлено у сорта Беляна на варианте с применением ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшая масса 1000 зёрен 32,3 грамма была установлена у сорта Злата на контролльном варианте без некорневых подкормок, а наибольшая масса 1000 зёрен 36,9 грамма была установлена у сорта Радмира на варианте с применением ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

В результате масса зерна с колоса в 2024 году у сорта Злата формировалась от 0,93 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,00 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна масса зерна с колоса была на 0,11 грамма больше и находилась в пределах от 1,04 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,11 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

У сорта Радмира масса зерна с колоса оказалась на 0,14-0,15 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,03-0,04 грамма больше, чем у сорта Беляна, и находилась в пределах от 1,08 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,14 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 23. Структура урожая яровой пшеницы в 2024 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Число зёрен в колосе, шт | Масса 1000 зёрен, г | Масса зерна с колоса, г |
|---------|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Злата | Контроль | 446 | 28,8 | 32,3 | 0,93 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 447 | 29,3 | 32,4 | 0,95 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 450 | 30,0 | 32,7 | 0,98 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 451 | 30,4 | 32,9 | 1,00 |
| Радмира | Контроль | 467 | 30,0 | 35,9 | 1,08 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 469 | 30,2 | 36,1 | 1,09 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 472 | 30,7 | 36,5 | 1,12 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 474 | 30,9 | 36,9 | 1,14 |
| Беляна | Контроль | 458 | 30,0 | 34,6 | 1,04 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 460 | 30,5 | 34,7 | 1,06 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 462 | 31,2 | 34,9 | 1,09 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 463 | 31,4 | 35,3 | 1,11 |

В среднем за 2022-2024 годы наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Злата от 442 шт/м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 449 шт/м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна число продуктивных стеблей было на 18-19 шт/м² больше и находилось в пределах от 460 шт/м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 468 шт/м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира число продуктивных стеблей было на 33-35 шт/м² больше, чем у сорта Злата и на 15-16 шт/м² больше, чем у сорта Беляна, и находилось в пределах от 475 шт/м² на контрольном варианте без некорневых подкормок до 484 шт/м² на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшее число зёрен в колосе наблюдалось у сорта Злата от 28,5 шт. на контрольном варианте без некорневых подкормок до 30,5 шт. на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна число зёрен в колосе было на 0,1-1,0 шт. больше и находилось в пределах от 28,8 шт. на контрольном варианте без некорневых подкормок до 30,8 шт. на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира число зёрен в колосе было на 0,8-1,3 шт. больше, чем у сорта Злата и на 0,5-1,0 шт. больше, чем у сорта Беляна, и находилось в пределах от 29,8 шт. на контрольном варианте без некорневых подкормок до 31,3 шт. на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наименьшая масса 1000 зёрен наблюдалось у сорта Злата от 32,3 грамма на вариантах без некорневых подкормок и применением ЯрВита Биомарис 1,0+1,0 л/га до 32,8 грамма на вариантах с применением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна масса 1000 зёрен была на 2,3-2,6 грамма больше и находилась в пределах от 34,7 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 35,4 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира масса 1000 зёрен оказалась на 3,6-4,3 грамма больше, чем у сорта Злата и на 1,2-1,7 грамма больше, чем у сорта Беляна, и находилось в пределах от 35,9 грамма

на контрольном варианте без некорневых подкормок до 37,1 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

В результате масса зерна с колоса в среднем за 2022-2024 годы у сорта Злата формировалась от 0,92 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,00 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Беляна масса зерна с колоса была на 0,08-0,09 грамма больше и находилась в пределах от 1,00 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,09 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. У сорта Радмира масса зерна с колоса оказалась на 0,15-0,16 грамма больше, чем у сорта Злата и на 0,07 грамма больше, чем у сорта Беляна, и находилась в пределах от 1,07 грамма на контрольном варианте без некорневых подкормок до 1,16 грамма на варианте с применением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 24. Структура урожая яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 гг.

| Сорта | Некорневые подкормки | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Число зёрен в колосе, шт | Масса 1000 зёрен, г | Масса зерна с колоса, г |
|---------|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Злата | Контроль | 442 | 28,5 | 32,3 | 0,92 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 444 | 29,1 | 32,3 | 0,94 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 447 | 29,9 | 32,8 | 0,98 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 449 | 30,5 | 32,8 | 1,00 |
| Радмира | Контроль | 475 | 29,8 | 35,9 | 1,07 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 478 | 30,2 | 36,1 | 1,09 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 481 | 30,9 | 36,6 | 1,13 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 484 | 31,3 | 37,1 | 1,16 |
| Беляна | Контроль | 460 | 28,8 | 34,7 | 1,00 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 463 | 29,2 | 34,9 | 1,02 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 466 | 30,2 | 35,1 | 1,06 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 468 | 30,8 | 35,4 | 1,09 |

4.10. Влияние некорневых подкормок на урожайность

Яровая пшеница – ценнейшая зерновая культура разностороннего использования. Рост урожайности и улучшение качества зерна этой культуры – основная задача, стоящая перед сельхозпроизводителями Ульяновской области. Синтетическим показателем, с помощью которого можно оценить влияние различных факторов на формообразовательные, ростовые, физиолого-биохимические процессы в растениях, выступает урожайность. Ее уровень определяется метеорологическими условиями, геномным потенциалом, технологиями возделывания, применением удобрений и микроэлементов.

Урожайность яровой пшеницы у сорта Злата на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в 2022 году составила 3,57 т/га. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,11 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га до 0,52 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Радмира на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в 2022 году составила 4,85 т/га, что оказалось на 1,28 т/га больше по сравнению с сортом Злата. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,14 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га до 0,70 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Беляна на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в 2022 году составила 3,99 т/га, что оказалось на 0,42 т/га больше по сравнению с сортом Злата и на 0,86 т/га меньше по сравнению с сортом Радмира. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,12 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га до 0,65 т/га при внесении ЯраВита Биомарис 5+5 л/га.

Урожайность яровой пшеницы у сорта Злата на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в 2023 году составила 4,48 т/га. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило

получение прибавок урожая от 0,26 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 0,44 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Радмира на контролльном варианте без применения некорневых подкормок в 2023 году составила 5,41 т/га, что оказалось на 0,93 т/га больше по сравнению с сортом Злата. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,11 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 0,35 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Беляна на контролльном варианте без применения некорневых подкормок в 2023 году составила 5,02 т/га, что оказалось на 0,54 т/га больше по сравнению с сортом Злата и на 0,39 т/га меньше по сравнению с сортом Радмира. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,12 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 0,46 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 5+5 л/га.

Урожайность яровой пшеницы у сорта Злата на контролльном варианте без применения некорневых подкормок в 2024 году составила 4,14 т/га. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,10 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 0,36 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Радмира на контролльном варианте без применения некорневых подкормок в 2024 году составила 5,04 т/га, что оказалось на 0,90 т/га больше по сравнению с сортом Злата. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,07 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 0,36 т/га при внесении ЯрВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Беляна на контролльном варианте без применения некорневых подкормок в 2024 году составила 4,76 т/га, что оказалось на 0,62 т/га больше по сравнению с сортом Злата и на 0,28 т/га меньше по сравнению с сортом Радмира. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило

получение прибавок урожая от 0,11 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 1+1 л/га до 0,37 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 5+5 л/га.

Урожайность яровой пшеницы у сорта Злата на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в среднем за 2022-2024 годы составила 4,06 т/га. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,12 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 1+1 л/га до 0,44 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Радмира на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в среднем за 2022-2024 годы составила 5,10 т/га, что оказалось на 1,04 т/га больше по сравнению с сортом Злата. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,11 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 1+1 л/га до 0,47 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 5+5 л/га. Урожайность яровой пшеницы у сорта Беляна на контрольном варианте без применения некорневых подкормок в среднем за 2022-2024 годы составила 4,59 т/га, что оказалось на 0,53 т/га больше по сравнению с сортом Злата и на 0,51 т/га меньше по сравнению с сортом Радмира. Применение некорневых подкормок в вегетационный период обеспечило получение прибавок урожая от 0,11 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 1+1 л/га до 0,49 т/га при внесении ЯроВита Биомарис 5+5 л/га.

Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2022 году по фактору А (сорта) составила 0,10 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2022 году по фактору В (некорневые подкормки) составила 0,08 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2022 году по взаимодействию факторов АВ составила 0,08 т/га.

Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2023 году по фактору А (сорта) составила 0,12 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2023 году по фактору В (некорневые подкормки) составила 0,10 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2023 году по взаимодействию факторов АВ составила 0,10 т/га.

Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2024 году по фактору А (сорта) составила 0,10 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2024 году по фактору В (некорневые подкормки) составила 0,08 т/га. Наименьшая существенная разность (HCP_{05}) в 2024 году по взаимодействию факторов АВ составила 0,10 т/га.

Таблица 25. Урожайность яровой пшеницы, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 2022 | 2023 | 2024 | Среднее |
|---------------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| Злата | Контроль | 3,57 | 4,48 | 4,14 | 4,06 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,68 | 4,64 | 4,24 | 4,18 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,93 | 4,81 | 4,41 | 4,38 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,09 | 4,92 | 4,50 | 4,50 |
| Радмира | Контроль | 4,85 | 5,41 | 5,04 | 5,10 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,99 | 5,52 | 5,11 | 5,21 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,33 | 5,70 | 5,28 | 5,43 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,55 | 5,76 | 5,40 | 5,57 |
| Беляна | Контроль | 3,99 | 5,02 | 4,76 | 4,59 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,11 | 5,14 | 4,87 | 4,70 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 4,42 | 5,31 | 5,03 | 4,92 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,64 | 5,48 | 5,13 | 5,08 |
| HCP_{05} А | | 0,10 | 0,12 | 0,10 | |
| HCP_{05} В | | 0,08 | 0,10 | 0,08 | |
| HCP_{05} АВ | | 0,08 | 0,10 | 0,10 | |



Рисунок 30. Уборка яровой пшеницы

4.11. Влияние некорневых подкормок на качество зерна

Помимо полученной урожайности яровой пшеницы, для сельхозпроизводителей большое значение ещё имеют качественные показатели зерна. В своих исследованиях, на протяжении всех лет проведения опытов, мы ещё занимались определением в лабораторных условиях натуры зерна и содержания в ней белка и сырой клейковины.

Натура характеризует выполненность зерна, то есть степень его налива. В 2022 году натура зерна яровой пшеницы у сорта Злата и у сорта Беляна на контролльном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га составила 750 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га у сорта Злата и у сорта Беляна натура зерна составила 760 г/л. У сорта Радмира натура зерна на контролльном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га составила 760 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га натура зерна составила 770 г/л.

Содержание сырой клейковины у сорта Злата находилось в пределах от 26,1 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,6 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Беляна находилось в пределах от 25,8 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,3 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Радмира находилось в пределах от 26,4 % на варианте без корневых подкормок до 26,9 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Наиболее ценным компонентом пшеничного зерна является белок, вследствие этого его содержание и состав выступает важными показателями качества зерна. Белки формируют структурный каркас клейковины,

определяют пищевую ценность продуктов, получаемых из пшеницы. Считается, что чем выше содержание белка в зерне, тем лучше хлебопекарные свойства пшеницы.

В 2022 году содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Злата находилось в пределах от 13,08 % на варианте без корневых подкормок до 13,57 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание белка у сорта Беляна находилось в пределах от 12,75 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 13,32 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Радмира находилось в пределах от 13,61 % на варианте без корневых подкормок до 13,98 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 26. Качественные показатели зерна яровой пшеницы в 2022 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Натура, г/л | Содержание сырой клейковины, % | Содержание белка, % |
|---------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|
| Злата | Контроль | 750 | 26,1 | 13,08 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 750 | 26,1 | 13,11 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 760 | 26,4 | 13,54 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 760 | 26,6 | 13,57 |
| Радмира | Контроль | 760 | 26,4 | 13,61 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 26,5 | 13,62 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 26,8 | 13,94 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 26,9 | 13,98 |
| Беляна | Контроль | 750 | 25,8 | 12,75 |
| | ЯрВита Биомарис. 1+1 л/га | 750 | 25,8 | 12,75 |
| | ЯрВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 760 | 26,2 | 13,27 |
| | ЯрВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 760 | 26,3 | 13,32 |

В 2023 году натура зерна яровой пшеницы у сорта Злата на контролльном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га составила 760 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га у сорта Злата натура зерна составила 770 г/л.

У сорта Радмира и у сорта Беляна натура зерна на контролльном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га также составила 760 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га натура зерна составила 770 г/л. Содержание сырой клейковины у сорта Злата находилось в пределах от 25,3 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,8 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Беляна находилось в пределах от 24,4 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 24,8 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Радмира находилось в пределах от 25,5 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,9 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Злата в 2023 году находилось в пределах от 12,35 % на варианте без корневых подкормок до 12,78 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание белка у сорта Беляна находилось в пределах от 11,84 % на варианте без корневых подкормок до 12,09 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Радмира находилось в пределах от 12,59 % на варианте без корневых подкормок до 12,90 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 27. Качественные показатели зерна яровой пшеницы в 2023 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Натура, г/л | Содержание сырой клейковины, % | Содержание белка, % |
|---------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|
| Злата | Контроль | 760 | 25,3 | 12,35 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 25,3 | 12,42 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 25,7 | 12,67 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 25,8 | 12,78 |
| Радмира | Контроль | 760 | 25,5 | 12,59 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 25,5 | 12,64 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 25,8 | 12,85 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 25,9 | 12,90 |
| Беляна | Контроль | 760 | 24,4 | 11,84 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 24,4 | 11,87 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 24,7 | 12,01 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 24,8 | 12,09 |

В 2024 году натура зерна яровой пшеницы у сорта Злата и у сорта Радмира на контрольном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га составила 760 г/л. На вариантах при внесении ЯраВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га у сорта Злата натура зерна составила 770 г/л.

У сорта Беляна натура зерна на контрольном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га составила 750 г/л. На вариантах при внесении ЯраВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га натура зерна составила 760 г/л.

Наименьшее содержание сырой клейковины 25,2 % в 2024 году было установлено у сорта Беляна на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 1+1 л/га.

Наибольшее содержание сырой клейковины 26,4 % установлено у сорта Радмира на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Беляна в 2024 году находилось в пределах от 12,27 % на варианте без корневых подкормок до 12,65 % на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание белка у сорта Злата находилось в пределах от 12,71 % на варианте без корневых подкормок до 13,01 % на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Радмира в 2024 году находилось в пределах от 12,95 % на варианте без корневых подкормок до 13,31 % на варианте при внесении ЯраВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 28. Качественные показатели зерна яровой пшеницы в 2024 году

| Сорта | Некорневые подкормки | Натура, г/л | Содержание сырой клейковины, % | Содержание белка, % |
|---------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|
| Злата | Контроль | 760 | 25,8 | 12,71 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 25,8 | 12,73 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 26,1 | 12,98 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 26,2 | 13,01 |
| Радмира | Контроль | 760 | 26,0 | 12,95 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 26,0 | 12,99 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 26,3 | 13,24 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 26,4 | 13,31 |
| Беляна | Контроль | 750 | 25,2 | 12,27 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 750 | 25,2 | 12,29 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 760 | 25,5 | 12,54 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 760 | 25,5 | 12,65 |

В среднем за 2022-2024 годы натура зерна яровой пшеницы у сорта Злата и у сорта Радмира на контрольном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га составила 760 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га у сорта Злата и у сорта Радмира натура зерна составила 770 г/л.

У сорта Беляна натура зерна на контрольном варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га также составила 750 г/л. На вариантах при внесении ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га натура зерна составила 760 г/л.

Содержание сырой клейковины у сорта Беляна находилось в пределах от 25,1 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 25,5 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Злата находилось в пределах от 25,7 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,2 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание сырой клейковины у сорта Радмира находилось в пределах от 26,0 % на варианте без корневых подкормок и на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 1+1 л/га до 26,4 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Беляна в среднем за 2022-2024 годы находилось в пределах от 12,29 % на варианте без корневых подкормок до 12,69 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га. Содержание белка у сорта Злата находилось в пределах от 12,71 % на варианте без корневых подкормок до 13,12 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы у сорта Радмира находилось в пределах от 13,05 % на варианте без корневых подкормок до 13,40 % на варианте при внесении ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га.

Таблица 29. Качественные показатели зерна яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы

| Сорта | Некорневые подкормки | Натура, г/л | Содержание сырой клейковины, % | Содержание белка, % |
|---------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------------|
| Злата | Контроль | 760 | 25,7 | 12,71 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 25,7 | 12,75 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 26,1 | 13,06 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 26,2 | 13,12 |
| Радмира | Контроль | 760 | 26,0 | 13,05 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 760 | 26,0 | 13,08 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 770 | 26,3 | 13,34 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 770 | 26,4 | 13,40 |
| Беляна | Контроль | 750 | 25,1 | 12,29 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 750 | 25,1 | 12,30 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 760 | 25,4 | 12,61 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 760 | 25,5 | 12,69 |

Результаты наших проведенных исследований на опытном поле Федерального исследовательского центра «Немчиновка» подтвердили научное положение о том, что под влиянием некорневых подкормок происходит более интенсивное накопление белка и клейковины в зерне яровой пшеницы. Особую роль при этом играют поздние подкормки, проводимые в фазу колошения. Также следует отметить, что на генетическом уровне различные сорта имеют разное потенциальное содержание и качество белка и клейковины. Кроме этого следует отметить, что погодные условия вегетационного периода, и в первую очередь, размеры солнечной инсоляции также влияют на качественные показатели зерна возделываемых культур, в том числе, яровой пшеницы.

4.12. Экономическая эффективность

В эпоху рыночных отношений, чтобы мы не говорили, всё равно на первое место выходят экономические показатели. Как говорят сами сельхозпроизводители, что сейчас главное даже не вырастить урожай, а выгодно его продать.

Чтобы оценить экономическую эффективность производства зерна, используют систему натуральных и стоимостных показателей, которые характеризуют соотношение достигнутого результата и затрат производственных, материальных и трудовых ресурсов. К основным показателям, характеризующим эффективность зернового производства, относятся урожайность (т/га), стоимость продукции с 1 га (руб.), производственные затраты на 1 га (руб.), затраты труда на 1 га или на 1 ц (чел-час), себестоимость 1 ц продукции (руб.), условный чистый доход на 1 га (руб.), уровень рентабельности (%).

Оптовая цена зерна мягкой яровой пшеницы третьего класса качества в среднем за 2022-2024 годы составляла 12000 рублей за тонну. Из этого расчёта нами определялась стоимость продукции.

Наименьшая стоимость продукции в соответствии с урожайностью яровой пшеницы была установлена у сорта Злата на контролльном варианте без применения некорневых подкормок и равнялась 48720 руб/га. У сорта Беляна стоимость зерна на варианте без применения некорневых подкормок по сравнению с сортом Злата была выше на 6360 руб/га. У сорта Радмира на 12480 руб/га больше, чем у сорта Злата и на 6120 руб/га больше, чем у сорта Беляна. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 1+1 л/га увеличивали стоимость зерна яровой мягкой пшеницы на 1320-1440 руб/га. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га увеличивали стоимость зерна яровой мягкой пшеницы на 3840-3960 руб/га. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га увеличивали стоимость зерна яровой мягкой пшеницы по сравнению с

вариантами без некорневых подкормок на 5280-5880 руб/га. Наибольшая стоимость зерна в опыте, таким образом, формировалась у сорта Радмира на варианте некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и составляла 66840 руб/га.

Цена органо-минерального удобрения ЯрВита Биомарис составляет 300 рублей за литр. Вместе с затратами на внесение увеличение затрат на две некорневые подкормки на втором варианте «Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 2 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га» из расчёта на гектар посевной площади составило 1000 рублей/га.

На третьем варианте «Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га» 1900 руб/га.

На четвёртом варианте «Фон NPK + ЯрВита Биомарис. Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе кущения, 2-я – в фазе колошения, расход агрохимиката – 10 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га» дополнительные затраты на проведение двух некорневых подкормок составляют 3400 руб/га.

Стоимость семян по сортам одинаковая, поэтому затраты по фактору А (сорта) не различались. Наименьшие затраты, таки образом, формировались на контрольных вариантах без применения некорневых подкормок и составляли 32000 руб/га. Наибольшие затраты формировались на вариантах некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялись 35400 руб/га.

Наибольшая себестоимость зерна была установлена у сорта Злата на варианте применения некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 1+1 л/га и равнялась 7895 руб/т. На на контролльном варианте без применения некорневых подкормок у этого сорта себестоимость была на 13 меньше. Наименьшая себестоимость зерна была установлена у сорта Радмира на варианте применения некорневых

подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и равнялась 6243 руб/т.

Наименьшая прибыль была установлена у сорта Злата на контролльном варианте без применения некорневых подкормок и равнялась 16720 руб/га. У сорта Беляна прибыль на варианте без применения некорневых подкормок по сравнению с сортом Злата была выше на 6360 руб/га. У сорта Радмира на 12480 руб/га больше, чем у сорта Злата и на 6120 руб/га больше, чем у сорта Беляна. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 1+1 л/га увеличивали прибыль на 320-440 руб/га. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га увеличивали прибыль на 1940-2060 руб/га. Некорневые подкормки органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га увеличивали прибыль по сравнению с вариантами без некорневых подкормок на 1880-2480 руб/га. Наибольшая прибыль в опыте, таким образом, формировалась у сорта Радмира на варианте некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и составляла 31440 руб/га.

Наименьшая рентабельность была установлена у сорта Злата на контролльном варианте без применения некорневых подкормок и на варианте некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 1+1 л/га и равнялась 52 %. На варианте с применением некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га рентабельность оказалась всего на 1 % больше и равнялась 53 %. На варианте с применением некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯрВита Биомарис 2,5+2,5 л/га рентабельность оказалась на 3 % больше и равнялась 55 %.

У сорта Беляна рентабельность по сравнению с сортом Злата была больше на 19-22 %. У сорта Радмира рентабельность в целом по опыту оказалась на 36-39 % больше, чем у сорта Злата и на 17-19 % больше, чем у сорта Беляна. Таким образом, наибольшая рентабельность формировалась

у сорта Радмира на варианте с применением некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯраВита Биомарис 2,5+2,5 л/га и равнялась 92 %.

Таблица 30 – Экономическая эффективность, среднее за 2022-2024 гг.

| Сорта | Некорневые подкормки | Стоимость продукции, руб/га | Затраты, руб./га | Себестоимость, руб/т | Прибыль, руб./га | Рента бельность, % |
|---------|--------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|
| Злата | Контроль | 48720 | 32000 | 7882 | 16720 | 52 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 50160 | 33000 | 7895 | 17160 | 52 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 52560 | 33900 | 7740 | 18660 | 55 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 54000 | 35400 | 7867 | 18600 | 53 |
| Радмира | Контроль | 61200 | 32000 | 6274 | 29200 | 91 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 62520 | 33000 | 6334 | 29520 | 89 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 65160 | 33900 | 6243 | 31260 | 92 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 66840 | 35400 | 6355 | 31440 | 89 |
| Беляна | Контроль | 55080 | 32000 | 6972 | 23080 | 72 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 56400 | 33000 | 7021 | 23400 | 71 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 59040 | 33900 | 6890 | 25140 | 74 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 60960 | 35400 | 6968 | 25560 | 72 |

Таким образом, в результате проведённого экономического анализа можно сделать вывод о том, что наибольшая прибыль, максимальная рентабельность и наименьшая себестоимость продукции в наших опытах, проведённых на дерново-подзолистых почвах на опытном поле Федерального исследовательского центра «Немчиновка» в Московской области с 2022 по 2024 годы были установлены при возделывании сорта Радмира на варианте с применением некорневых подкормок органо-минеральным удобрением ЯраВита Биомарис 2,5+2,5 л/га.

Заключение

1. Фитосанитарное состояние посевов на вариантах с применением агрохимиката не изменялось, по сравнению с контролем. Прослеживалась тенденция улучшения внешнего вида растений к моменту уборки урожая на вариантах с применением агрохимиката.

2. В среднем за 2022-2024 годы фотосинтетический потенциал яровой пшеницы оказался наименьшим у сорта Злата на контрольном варианте без некорневых подкормок и равнялся 1723 тыс. м² сут/га. Максимальный фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в среднем за 2022-2024 годы формировался у сорта Радмира на варианте применения некорневых подкормок ЯрВита Биомарис 5,0+5,0 л/га и равнялся 2082 тыс. м² сут/га.

3. Количество продуктивных стеблей, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен являются определяющими показателями в формировании величины урожая зерна. Применение агрохимиката ЯрВита Биомарис в нормах внесения 0,1 – 5,0 л/га, способствовало их увеличению, по сравнению с контрольным вариантом на 0,2-6,0 %; 8,1-9,3 %; 3,9-10,5% соответственно.

4. Результаты исследования показали, что применение ЯрВита Биомарис способствует повышению урожайности яровой пшеницы, максимальная прибавка которой была отмечена на варианте 3 с внесением изучаемого агрохимиката в дозе 2,5 л/га. Прибавка составила 0,45 т/га или 15,0 % к контролю.

5. Одновременно с увеличением урожайности, применение агрохимиката ЯрВита Биомарис, способствовало и повышению качества зерна яровой пшеницы. Показатель натуры выше, по отношению к контролю, в вариантах с применением агрохимиката. Содержание белка по сравнению с фоном увеличилось на 0,75 – 1,10 %. Содержание сырой клейковины увеличилось (на 0,5-0,8 %) во всех вариантах, за исключением 2 варианта, где содержание сырой клейковины наблюдалось на уровне контроля.

Предложения производству

Для повышения продуктивности посевов яровой пшеницы в Нечерноземной зоне Российской Федерации рекомендуем:

- Использовать сорт яровой пшеницы Радмира селекции Федерального исследовательского центра «Немчиновка».

Применять в виде некорневых подкормок органо-минеральное удобрение ЯраВита Биомарис в дозе 2,5 л/га в фазу кущения и в дозе 2,5 л/га в фазу колошения.

Перспективы дальнейшей работы

Дальнейшие исследования будут направлены на выявление адаптационного потенциала новых перспективных сортов яровой пшеницы и применения инновационных комплексных водорастворимых удобрений с добавлением микроэлементов.

Список литературных источников

1. Абасов, Ш.М. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от сроков применения биопрепаратов / Ш.М. Абасов, М.Ш. Абасов, Б.С. Хажмогамадов, Р.Х. Мулигова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. - № 4 (54). – С. 8-13.
2. Аброва, И.Б. Селекция пшеницы на устойчивость к болезням /И.Б. Аброва. Л.А. Беспалова, Ф.А. Колесников, Г.Д. Набоков, О.Ю. Пузырная, В.А. Филобок // Земледелие. – 2014. - № 3. – С.19-23.
3. Азизов, З.М. Устойчивость производства зерна в севооборотах степи Нижнего Поволжья / З.М. Азизов, В.В. Архипов, И.Г. Имашев // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 7. - С. 4-9.
4. Алабушев, А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур / А.В. Алабушев // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». 2013. - № 2 (6) - С. 47-52.
5. Алисов, А.М. Эффективность технологий производства зерна озимой пшеницы в севообороте многолетнего стационара / А.М. Алисов, Н.И. Цимбалист // Плодородие. – 2015. - № 2. – С. 20-25.
6. Амиров, М. Ф. Предпосевная обработка семян микроэлементами и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров, А. М. Амиров // Агрехимический вестник. – 2007. – № 4. – С. 16-17.
7. Амиров, М.Ф. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность и качество зерна яровой пшеницы /М.Ф. Амиров // Вестник Казанского аграрного университета. - 2012, - Т. 7. - № 2(24). - С.85-87.
8. Амиров, М. Ф. Оценка влияния биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность яровой твердой пшеницы / М. Ф. Амиров, А. М. Амиров // Вестник Казанского ГАУ. - 2015. - №1.- С. 98-103.
9. Аммар Ж. Воздействие кинетина и экстракта солодки на показатели роста пшеницы / Аммар Ж. Аль-Фаяд, Сухад Мадкур. А. Сафи //

Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. - № 1 (51). – С. 41-47.

10. Аристархов, А.Н. Эффективность применения цинковых микроудобрений под яровую пшеницу на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / А.Н. Аристархов, А.В. Волков, Т.А. Яковлева // Плодородие. – 2014. - № 2. – С. 9-12.

11. Аристархов, А.Н. Влияние агрохимических свойств почв на эффективность различных способов применения цинковых удобрений под яровую пшеницу / А.Н. Аристархов, В.А. Прошкин, Т.А. Яковлева, А.В. Волков // Плодородие. – 2014. - № 3. – С.14-18.

12. Бабкенова, С.А. Влияние различных предшественников при минимальной технологии возделывания яровой мягкой пшеницы на развитие септориоза в условиях северного Казахстана / С.А. Бабкенова, А.Т. Бабкенов, А.А. Кияс // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. - № 1 (43). – С. 7-11.

13. Балашов, В.В. Отзывчивость местных сортов пшеницы на нормы высева и биологически-активные вещества / В.В. Балашов, К.В. Набойченко // Плодородие. -2009. - № 6. - С. 38-39.

14. Балашов, В.В. Влияние сорта на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Инновационные процессы в науке, образовании в аграрном производстве – залог успешного развития АПК. Волгоград. - 2011. – С. 25 -27.

15. Балашов, В.В. Урожайность твердой озимой пшеницы в зависимости от удобрений и сроков посева на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.В. Балашов, В.Н. Левкин, А.В. Балашов, К.В. Левкина // Плодородие. – 2015. - № 1. – С. 2-4.

16. Бараев, А. И. Яровая пшеница / А. И. Бараев, Н. М. Бакаев, М. Л. Веденеева // – М.: Колос, 1978. – 250 с.

17. Беленков, А.И. Приемы возделывания зерновых культур длительном полевом опыте РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева / А.И.

Беленков, А.А.-Г. Аббас Убайд // Владимирский земледелец. – 2023. - № 1 (103). – С. 4-12.

18. Бельтюков, Л.П. Влияние технологии возделывания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области / Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Р.Г. Бершанский, Ю.В. Гордеева // Зерновое хозяйство России. – 2012. - № 5. - С. 56-62.

19. Бельтюков, Л.П. Технологии возделывания и продуктивность озимой пшеницы на чернозёме обыкновенном Ростовской области / Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Р.Г. Бершанский, Ю.В. Гордеева // Материалы науч.-пр. конф. ДонГАУ. – 2012. - С. 114-119.

20. Берёзкин, А.Н. Основы сертификации семян сельскохозяйственных растений и её структурные элементы / А.Н. Берёзкин, А.М. Медведев, Ю.Б. Коновалов, А.М. Малько // М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. - 2010. – 327 с.

21. Бесалиев, И.Н. Научно обоснованные параметры агроценоза яровой мягкой пшеницы в засушливых условиях Оренбургского Приуралья / И.Н. Бесалиев, А.Л. Панфилов, Р.Р. Абдрашитов // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2. – С. 31-35.

22. Беспалова, Л.А. Эволюция уборочного индекса и прогресс селекции мягкой пшеницы на урожайность / Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, Ф.А. Колесников, А.В. Новиков, О.Ю. Пузырная, Т.И. Грицай, Г.Д. Набоков, А.Н. Боровик, В.Р. Керимов // Земледелие. – 2014. - № 3. – С. 9-12.

23. Бехзад, А. Биологическая эффективность фунгицидов нового поколения против листостебельных болезней озимой пшеницы / А. Бехзад, Т.С. Астарханова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 1 (55). – С. 23-29.

24. Беспалова, Л.А. Сортовые структуры – системный фактор интенсификации селекции и производства зерна пшеницы /Л.А. Беспалова,

И.Н. Кудряшов, А.Н. Аулов, Д.А. Пономарев, Е.А. Команов // Земледелие. – 2014. - № 5. – С. 41-43.

25. Бильдиева, Е.А. Агрохимические приемы, повышающие качество зерна озимой пшеницы / Е.А. Бильдиева, И.В. Нешин // Агрохимический вестник. - 2008. - № 3. - С. 28-30.

26. Бобренко, И.А. Эффективность обработки семян микроэлементами при возделывании яровой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны / И.А. Бобренко, Н.В. Гоман, В.И. Попова // Научный вестник. – 2014. - № 1 (128). – С. 107-111.

27. Богомазов, С.В. Эффективность применения регуляторов роста ретардантного действия в технологии возделывания семенных посевов озимой пшеницы / С.В. Богомазов, А.Г. Кочмин, Н.Н. Тихонов // Нива Поволжья. - 2017. - № 1 (42). - С. 14-19.

28. Болдырь, Д.А. Пищевой режим в паровых полях при различных обработках в условиях засушливого климата Нижнего Поволжья / Д.А. Болдырь, В.Ю. Селиванова // Научно-агрономический журнал. 2019. № 2. – С.4-6.

29. Борисова, Е.Е. Влияние предшественников на пищевой режим почв и урожайность яровой пшеницы / Е.Е. Борисова // Аграрная наука. – 2014. - № 10. - С. 8-11.

30. Бурунов, А.Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения «МЕГАМИКС» на яровой пшенице / А.Н. Бурунов // Нива Поволжья. – № 1(18). –2011. – С. 18-24.

31. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста и микроудобрения - факторы повышения продуктивности культур / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений. - 2015. - № 3. - С. 43.

32. Васильев, О. А. Влияние некорневой подкормки микроэлементами на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на серых лесных почвах Чувашии / О. А. Васильев, А. Н. Смирнова // Вестник БГАУ. – № 1. – 2015. – С.11-15.

33. Васин В.Г. Влияние предпосевной обработки препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов и урожайность яровой пшеницы / В.Г. Васин, А.Н. Бурунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, –2015. –№ 1 (37). –С.21-25.
34. Верниченко, И. В. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы и тритикале соединениями селена, кремния и цинка на поглощение растениями меченного нитратного азота в стрессовых условиях выращивания / И. В. Верниченко, Л. В. Осипова, П. А. Яковлев, И. А. Быковская, В. А. Литвинский // Агрохимия. – 2017. – № 3. – С.10-19.
35. Виноградова, В.С. Влияние гуминовых и микроудобрений на урожайность яровой пшеницы / В.С. Виноградова, А.А. Мартынцева, С.Н. Казарин // Земледелие. - 2015. - №1. - С. 32-34.
36. Винокуров, И.Ю. Урожайность яровых зерновых культур и картофеля при усиливающейся аридности климата на серых лесных почвах / И.Ю. Винокуров, О.С. Чернов, В.В. Шаркевич // Владимирский земледелец. - № 2 (104). – С. 17-25.
37. Власенко, А.Н. Продуктивность яровой пшеницы по пару при различных технологиях в лесостепи Западной Сибири /А.Н. Власенко, В.Н. Шоба, И.Н. Шарков, Л.Н. Иодко // Земледелие. – 2014. - № 5. – С. 26-28.
38. Власенко, А.Н. Эффективность удобрения азотом яровой пшеницы и ячменя в лесостепи Западной Сибири /А.Н. Власенко, И.Н. Шарков, В.Н. Шоба, С.А. Колбин // Земледелие. – 2015. - № 1. – С.25-27.
39. Власенко, Н.Г. Плюсы и минусы агротехнического метода защиты растений / Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С.16–19.
40. Власова, Т.А. Влияние некорневых подкормок на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в технологии NO-TILL / Т.А. Власова, Е.О. Кочмина, Д.А. Сопов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. - 2016. - С. 209-212.

41. Воронов, С.И. Инновационные технологии создания и возделывания полевых культур в Нечернозёмной зоне Российской Федерации: Монография / С.И. Воронов, В.В. Бородычёв, А.М. Медведев, Ю.Н. Плескачёв, В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов, А.В. Нардид // Москва: ФГБНУ ФИЦ Немчиновка. - 2021. – 196 с.
42. Воронов, С.И. Современные технологии адаптивно-ландшафтного земледелия в реализации генетического потенциала зерновых и зернобобовых культур / С.И. Воронов, А.В. Зеленев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. - № 1 (73). – С. 14-21.
43. Воронов, С.И. Биоэнергетическая оценка возделывания зерновых культур на плакорных ландшафтах / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачёв, Т.С. Астарханова, М.Р. Нахаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. - № 2 (74). – С. 13-20.
44. Выюгина Г.В. Адаптация яровой пшеницы к абиотическому стрессу при использовании экзогенных регуляторов // Вопросы биологии и экологии в системе образования: Сб. науч. - метод. тр. - Смоленск: СГПУ, 2003. - Вып. 4. - С. 56-63.
45. Гилев, С. Д. Ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы в Зауралье / С. Д. Гилев, И. Н. Цымбаленко и др. // Земледелие. - 2014. - №7. - С. 31-34.
46. Глазова, З.И. Влияние некорневых подкормок на накопление сахаров, урожай и качество зерна озимой пшеницы / Глазова З.И., Новикова В.М. // Земледелие. - 2015. - № 4. - С. 24-26.
47. Давыдова, Н.В. Создание исходного материала для ускоренного выведения новых сортов яровой пшеницы / Н.В. Давыдова, А.О. Казаченко // В сб. «Немчиновка» вчера и сегодня, М. 2019. – С.114-118.
48. Демиденко, Г.А. Морфологические особенности проростков семян разных сортов яровой пшеницы при использовании азотных

удобрений / Г.А. Демиденко // Вестник Красноярского ГАУ. – 2020 - № 6. – С. 20-27.

49. Добрева, Н.И. Применение регуляторов роста и силипланта для повышения урожайности зерновых и снижения пестицидной нагрузки / Н.И. Добрева, И.Х. Габдрахманов, Л.А. Дорожкина // Нива Поволжья. – 2014. – № 1(30). – С. 43–47.

50. Дорожкина, Л.А. Как повысить урожайность и качество зерна зерновых культур / Л.А. Дорожкина, П.Е. Пузырьков, Н.И. Добрева // АгроИнновации - № 4, 2010. – С. 13-18.

51. Дулов, М.И. Влияние приемов ресурсосберегающих технологий на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / М.И. Дулов, А.П. Троц // Сельскохозяйственная биология (Серия биология). - № 5. - Москва, 2007. - С. 100-104.

52. Дулов, М.И. Технологические и хлебопекарные свойства зерна яровой пшеницы в зависимости от агротехнических приемов возделывания / М.И. Дулов, А.П. Троц // Известия Самарской ГСХА. - 2009. - № 4.- С. 62-67.

53. Ефанова, Е.М. Новый регулятор роста растений в технологии выращивания яровой пшеницы на дерново-подзолистой почве / Е.М. Ефанова, И.И. Дмитриевская // Агрохимический вестник. – 2023. - № 2. – С. 20-27.

54. Жарких, О.А. Влияние коротких пептидов на всхожесть, энергию и интенсивность прорастания семян пшеницы / О.А. Жарких, В.И. Трухачёв, Е.М. Ефанова, И.И. Серёгина // Плодородие. – 2024. - № 3 (138). – С. 80-83.

55. Завалин, А.А. Влияние условий азотного питания и физиологически активных веществ на формирование величины и качества урожая зерна яровой пшеницы / А.А. Завалин, Н.Х. Сергалиев // Агрохимия. - 2001. - №1. - С. 23-29.

56. Завалин, А.А. Влияние предшественников, удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество яровой пшеницы / А.А. Завалин,

Н.С. Алметов, Н.В. Горячкин, А.А. Алферов // Агрохимический вестник. - 2014. - №5.- С. 36-40.

57. Завалин, А.А. Влияние азотных удобрений и Ризоагрин на урожайность яровой пшеницы на дерново-подзолистых почвах / А.А. Завалин, А.А. Алферов // Агрохимический вестник. - 2016. - №1.- С. 21-24.

58. Замотаева, Н.А. Влияние длительного применения минеральных удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы и овса / Н.А. Замотаева. // Аграрный научный журнал. – 2014. - № 11. – С. 21-25.

59. Зеленев, А.В. Эффективность биологизированных севооборотов Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, И.П. Зеленева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 62-68.

60. Зеленев, А.В. Оценка эффективности сортов яровой мягкой пшеницы в Нижнем Поволжье / А.В. Зеленев, О.Г. Чамурлиев, И.Н. Маркова, П.А. Смутнев, В.И. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2023. - № 4 (72). – С. 28-38.

61. Зинченко, М.К. Влияние культур севооборота на микробиоценоз серой лесной почвы Верхневолжья / Владимирский земледелец. – 2023. - № 1 (103). – С. 13-17.

62. Зотиков, В.И. Стратегия производства зернобобовых и крупяных культур на основе селекции семеноводства и ресурсосберегающих технологий / В.И. Зотиков, А.М. Задорин // Орел. - 2018. – 90 с.

63. Ирмулатов, Б.Р. Влияние сроков посева и нормы высева на урохайность современных сортов яровой мягкой пшеницы / Б.Р. Ирмулатов, Б.А. Мустафаев // Аграрная наука. – 2014. - № 9. – С.13-15.

64. Кадыров, С.В. Влияние предпосевной и некорневой обработки микроудобрениями и регуляторами роста на урожайность и качество зерна

яровой пшеницы / С.В. Кадыров, Н.Н. Коновалов // Аграрная Россия. – 2008. – № 4. – С. 55-56.

65. Калиничева, Н.М. Продуктивность яровой пшеницы с использованием минеральных удобрений в севооборотах Тюменской области / Н.М. Калиничева, Н.А. Феоктистова // Земледелие. – 2014. - № 8. – С. 39-41.

66. Каргин, В. И. Влияние средств химизации на урожайность и качество яровой пшеницы / В. И. Каргин, А. А. Ерофеев, Р. А. Захаркина, Ю. И. Каргин // Защита и карантин растений. - 2009. - №10. - С. 29-32.

67. Карпова, Г.А. Оптимизация производственного процесса агроценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста / Г.А. Карпова, М.Е. Миронова // Нива Поволжья. - 2009. - №1(10). - С. 8-12.

68. Калабашкина Е.В., Абрамкина Л.П., Ульдина С.В., Цымбалова В.А., Меднов А.В., Ручков Е.Р., Иванушенков И.А., Яшина Н.А., Мавлютова Л.И. Экономическая эффективность опрыскивания гербицидами посевов озимой пшеницы сорта немчиновская 17 // Вестник Тувинского государственного университета. — 2020. — Вып. 2, № 2(61). — 49-59.

69. Калабашкина Е.В., Говоркова С.Б., Абрамкина Л.П., Меднов А.В., Цымбалова В.А., Ульдина С.В., Ручков Е.Р., Иванушенков И.А., Яшина Н.А., Мавлютова Л.И., Коршунов А.П. Эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах пшеницы озимой // Вестник Тувинского государственного университета. — 2020. — Вып. 2, № 3 (65). — 27-39.

70. Кирейчева, Л.В. Природоподобные технологии для повышения плодородия почвы / Л.В. Кирейчева, Т.Ю. Пуховская // Плодородие. – 2024. - № 3 (138). – С. 10-14.

71. Коломейченко, В.В. Растениеводство / В.В. Коломейченко // Учебник – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 600 с.

72. Корягин, Ю.В. Биологические бактериальные удобрения и продуктивность яровой пшеницы // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. - 2016. - С. 191-193.

73. Костин, В. И. Агрономическая оценка применения макро- и микроэлементов в технологии возделывания яровой пшеницы / В. И. Костин, В. А. Исаичев // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Ю.А. Усманова «Роль средств химизации в повышении продуктивности агрокосистем». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2003. – С. 45-48.

74. Кривобочек, В.Г. Ферментные системы в оценке засухоустойчивости яровой пшеницы / В.Г. Кривобочек, А.П. Стаценко, И.Д. Горешник, Д.А. Капустин, Ю.А. Юррова // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 7. – С. 23-27.

75. Кривобочек, В.Г. Реакция сорта яровой мягкой пшеницы Архат на применение комплексных удобрений / В.Г. Кривобочек, С.А. Семина, Н.И. Остробородова // Нива Поволжья. - 2017. - №2(43). - С. 24-27.

76. Кривобочек, В.Г. Оценка жароустойчивости яровой пшеницы / В.Г. Кривобочек, А.П. Стаценко, Е.А. Тразанова, И.А. Курышев // Аграрный научный журнал. 2017. – № 2. – С.10-13.

77. Курдюков, Ю. Ф. Зависимость урожая яровой пшеницы от вида севооборота и метеорологических условий / Ю. Ф. Курдюков, Н. Г. Левицкая, Л. П. Лощинина, Г. В. Шубитидзе, М. Ю. Васильева // Земледелие. - 2014.- №1.- С. 41-44.

78. Курносовой, Т.Л. Формирование продуктивности пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и тритикале на фоне предпосевной обработки селеном, кремнием и цинком в условиях окислительного стресса, вызванного засухой / Т.Л. Курносовой, Л.В. Осипова, И.В. Верниченко, и др. // Проблемы агрохимии и агрэкологии. –2017. –№ 3. –13-23.

79. Латыпов, Ф.Х. Оптимизация способов основной обработки почвы под яровую пшеницу / Ф. Х. Латыпов, В. Ф. Мареев, И. Г. Манюкова //

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2011. - № 1 (22). – С. 41-46.

80. Лебедев, В.Б. Влияние гербицидов на урожай и качество зерна озимой и яровой пшеницы в ландшафтном севообороте / В.Б. Лебедев, Н.И. Стрижаков, М.П. Крючков и др. // сб. материалов региональной научно-практической конференции 26...27 февраля 2009 г. – Саратов: Изд-е НИИСХ Юго-Востока, 2009. – С.78 – 82.

81. Максютов, Н.А. Урожайность яровой твердой пшеницы в зависимости от погодных условий, предшественников и фона питания в степной зоне Южного Урала / Н.А. Максютов, В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов, А.А. Зоров, В.Н. Жижин // Земледелие. – 2015. - № 7. – С.14-17.

82. Малокостова, Е.И. Формирование урожайности яровой мягкой пшеницы на юго-востоке Воронежской области // Е.И. Малокостова // Земледелие. – 2014. - № 5. – С. 46-48.

83. Магомедова, А.Н. Совершенствование технологии возделывания сортов озимой пшеницы в предгорной провинции Республики Дагестан / А.Н. Магомедова, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 2 (56). – С. 7-11.

84. Мамаду, Б. Значение минеральных удобрений в производстве тритикале / Барри Мамаду, Чонгера Александр, Аллен Дуано, В. В. Введенский // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 4 (58). – С. 22-26.

85. Мамсиров, Н.И. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур / Н.И. Мамсиров, О.А. Благополучная, Н.А. Мамсиров // Земледелие. – 2014. - № 5. – С. 24-26.

86. Маркелова, Т.С. Результаты селекции озимой и яровой пшеницы на устойчивость к болезням в условиях Нижнего Поволжья / Т.С. Маркелова // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 4. – С. 26-28.

87. Митрофанов Д.В. Продуктивность мягкой пшеницы в зависимости от активности микроорганизмов и содержания нитратного азота на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья / Д.В. Митрофанов, Т.А. Ткачёва // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - № 3 (63). – С. 152-165.

88. Науменко, Е.Т. Зерновая продуктивность сои и пшеницы в севообороте при длительном внесении удобрений /Е.Т. Науменко, И.Г. Ковшик, А.В. Науменко // Земледелие. – 2015. - № 4. – С.19-21.

89. Нахаев, М.Р. Возделывание зерновых культур на плакорных ландшафтах Чеченской Республики / М.Р. Нахаев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 3 (57). – С. 24-28.

90. Нестерова, Е.В. О сроках сева яровой пшеницы в Зауралье / Е.В. Нестерова, А.Ю. Каткова // Земледелие. – 2014. - № 6. – С. 23-26.

91. Неттевич, Э. Д. Избранные труды: - М.: - 2018. - 385 с.

92. Носкова, Е. Н. Влияние взаимодействия способов предпосевной обработки почвы, биопрепарата Байкал ЭМ1 и микроудобрения АквадонМикро на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы и ее урожайность / Е. Н. Носкова, Л. М Козлова. // Аграрная наука Евро-СевероВостока. - 2012.- №2. - С. 44-47.

93. Окорков, В.В. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Ладья / В.В. Окорков, Л.А. Окоркова, А.Е. Лебедева // Владимирский земледелец. – 2023. - № 1 (103). - С. 40-49.

94. Окорков, В.В. Действие последействие помета кур на плодородие дерново-подзолистой почвы и урожайность пшеницы в условиях Верхневолжья / В.В. Окорков, Н.Н. Щукин // Владимирский земледелец. – 2023. - № 2 (104). - С. 40-49.

95. Остробородова, Н.И. Эффективность действия Альбита на продуктивность яровой пшеницы / Н.И. Остробородова // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. - 2016. - С. 186-188.

96. Пакина, Е.Н. Влияние норм и видов минеральных удобрений на урожайность агрофитоценозов в звене зернового севооборота / Е. Н. Пакина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. - № 2 (48). – С. 21-26.

97. Пахомова, В.М. Влияние некорневой обработки яровой пшеницы жидким микроудобрением на ее физиолого-биохимические и производственные процессы / Пахомова В.М., Бунтукова Е.К., Галияхметов И.В. // Вестник РАСХН. - 2007. - № 4. - С. 43-46.

98. Плотников, А.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерновых культур в зернопаровом севообороте / А.М. Плотников, Г.С. Кабдулова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. - № 1 (34). – С. 3-7.

99. Подласова, Е.Ю. Оценка сортов яровой твердой пшеницы оренбургской селекции по показателям качества и количества клейковины / Е.Ю. Подласова, А.А. Новикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 4 (76). - С. 186-194.

100. Полетаев, И.С. Формирование урожайности и качества зерна яровой пшеницы под влиянием внекорневых подкормок в условиях Саратовского Заволжья / И.С. Полетаев, А.П. Соловьевников, Н.Н. Гусакова, А.С. Линьков // Аграрный научный журнал. - 2019. - № 9. – С. 18-24.

101. Поляков, Д.П. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур в Северном Прикаспии / Д.П. Поляков, А.В. Тютюма // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 3 (63). - С. 199-209.

102. Просянникова, О. И. Влияние цинка на повышение качества и урожайности яровой пшеницы в условиях степной части Кузнецкой котловины / О. И. Просянникова, В. И. Просянников, Т. В. Сладкова // Вестник РАЕН. - 2011. - №. 13. - С. 154-156.
103. Прудникова, Е.Г. Сортовые особенности элементного состава и формирование продуктивности зерновых культур / Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова // Аграрная наука. – 2014. - № 9. – С.11-13.
104. Пыльнев, В.И. Политика семеноводства в Российской Федерации / В.И. Пыльнев, Л.А. Смирнова, А.Н. Березкин // М. - 1998. – 53 с.
105. Пырова, С.А. Влияние обработки семян микроэлементами и экстрасолом на формирование продуктивности яровой пшеницы в Среднем Поволжье: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Саратов, 2005. -18 с.
106. Рабинович, Г.Ю. Применение новых биоудобрений и биопрепаратов при возделывании яровой пшеницы и картофеля / Г.Ю. Рабинович, Н.Г. Ковалев, Ю.Д. Смирнов // Сельскохозяйственная биология, - 2015. - Т. 50. - № 5. - С. 665-672.
107. Рудик, Ф.Я. Микроаналитический метод исследования загрязненности зерна / Ф.Я. Рудик, А.А. Морозов, М.С. Марадудин, Н.А. Семилет // Аграрный научный журнал. – 2016. - № 1. – С. 59-62.
108. Сандухадзе Б.И., Кочетыгов Г.В., Морозов А.А., Сандухадзе Э.К., Бугрова В.В., Рыбакова М.И. Сорт - основа производства озимой пшеницы в Центральном Нечерноземье // Земледелие. — 2009. — № 4. — 40-42.
109. Саскевич, П.А. Комплексное применение удобрений и регуляторов роста при возделывании яровых зерновых культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / П.А. Саскевич // Агрохимический вестник. - 2015. - № 1. - С. 28-30.

110. Сатаров, Г.А. Антистрессовые подкормки яровой пшеницы / Г.А. Сатаров, Т.Г. Сатаров // Мат. межд. науч.-практ. конф. «НГСХА». - Н. Новгород: - Изд-во. ВВАГС, - 2011. - С. 202-209.

111. Свирилова, Л.Л. Основные особенности формирования агроценоза сухостепной зоны европейского юга России / Л.Л. Свирилова, Ю.Н. Плескачев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2024. - № 2 (60). – С. 17-26.

112. Семина, С.А. Изменение продуктивности пшеницы в зависимости от вида комплексных удобрений / С.А. Семина, В.В. Мачнева, Ю.А. Семина // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. - 2016. - С. 198-200.

113. Семина, С.А. Перспективы применения препарата НаноКремний на посевах яровой пшеницы / С.А. Семина, Н.И. Остробородова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве». - 2017. — С. 63-65.

114. Семина, С.А. Влияние кремнийсодержащего препарата на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы / С.А. Семина, Н.И. Остробородова // Нива Поволжья. - 2018. - № 2 (47). - С. 29-33.

115. Серёгина, И.И. Влияние доз азота и обработки семян цинком на продуктивность яровой пшеницы при различной водообеспеченности / И.И. Серёгина, Я.Т. Ниловская, Л.В. Обуховская, И.В. Верниченко // Агрохимия. – 2005. - № 6. – С. 54-58.

116. Серёгина, И.И. Продуктивность и устойчивость яровой пшеницы в условиях окислительного стресса при применении селена / И.И. Серёгина, И.В. Верниченко, Я.Т. Ниловская, А.О. Шумилин // Агрохимия. – 2015. - № 3. – С. 56-63.

117. Серёгина, И.И. Защитно-стимулирующая роль микроэлементов и регуляторов роста в растениеводстве / И.И. Серёгина, С.Л. Белопухов // - М.: Проспект. – 2021. – 184 с.

118. Серёгина, И.И. Оценка влияния йодида калия на урожайность и устойчивость к засухе яровой пшеницы / И.И. Серёгина, Д.М. Ахметжанов // Плодородие. – 2024. - № 3 (138). – С. 52-56.

119. Симонян, М.А. Влияние гуминовых удобрений на продуктивность яровой пшеницы / М.А. Симонян, С.В. Богомазов, О.А. Ткачук // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. - 2016. - С. 39-41.

120. Синеговская, В.Т. Эффективность внекорневого использования удобрений при возделывании яровой пшеницы в Приамурье / В.Т. Синеговская, С.В. Рафальский // Земледелие. – 2015. - № 7. – С. 32-34.

121. Степанова, О.В. Сравнение влияния хлорида калия и иодида калия на начальные показатели роста семян яровой мягкой пшеницы / О.В. Степанова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2021. - № 3 (26).

122. Сычёв. В.Г. Роль Циркона в регулировании производственного процесса сортов яровой пшеницы / В.Г. Сычёв, И.И. Серёгина, С.Л. Белопухов, И.И. Дмитриевская // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. - № 6. – С. 42-46.

123. Титаренко, А.В. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы / А.В. Титаренко, Л.П. Титаренко, А.А. Козлов, Н.С. Вертий // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 9. – С.31-35.

124. Ткаченко, Н.А. Засухи и урожайность зерновых культур в Волгоградской области / Н.А. Ткаченко // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4. - С. 171-178.

125. Туманян, А.Ф. Основная обработка почвы под яровую пшеницу в аридных условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / А.Ф. Туманян, В.Г. Плющиков, Н.А. Щербакова, А.В. Тютюма, Д.П. Поляков, Н.А. Тютюма // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2019. - № 3 (41). – С. 11-17.

126. Туманян, А.Ф. Агротехнологические приемы повышения урожайности озимых и яровых зерновых культур в условиях Астраханской области / А. Ф. Туманян, Н. В. Тютюма, А.Н. Бондаренко // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. - № 1 (43). – С. 3-7.

127. Тютюма, Н.В. Изучение интродуцированных сортов яровой пшеницы в аридных условиях Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, В.А. Фёдорова, Е.В. Ячменёва, Н.А. Наумова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2019. - № 1 (39). – С. 3-7.

128. Тютюма, Н.В. Оценка адаптационных возможностей яровой пшеницы в засушливых условиях Астраханской области / Н.В. Тютюма, Н.А. Наумова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. - № 1 (51). – С. 26-31.

129. Тютюма, Н.В. Возделывание зерновых культур на юге России / Н.В. Тютюма, Н.Ю. Петров, Г.Н. Зверева, А.А. Шершнев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2024. - № 1 (59). – С. 8-12.

130. Цыбенов, Б.Б. Влияние агротехнических приёмов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в сухой степи Западного Забайкалья / Б.Б. Цыбенов. - 2012. - 24 с.

131. Четвериков, Ф.П. Влияние энергосберегающих обработок почвы на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы / Ф.П. Четвериков. // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 10. – С. 28-32.

132. Чонгера, Александр. Влияние применения минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Нечерноземной почвы Средней России / Чонгера Александр, Барри Мамаду, В. В. Введенский, Ребух Назих Ясер // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. - № 1 (51). – С. 26-31.

133. Чонгера, Александр. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания в Центральном Нечерноземье / Чонгера Александр, Барри Мамаду, Аллен Дуаньо, Д. С. Тегесов, Кезимана Парфэ, В. В. Веденский // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 4 (58). – С. 26-35.

134. Чонгера, Александр. Влияние технологий возделывания и применения минеральных удобрений на урожайность и качество сортов озимой пшеницы в Нечерноземной зоне России / Чонгера Александр, Барри Мамаду, Ньмбосе Джозеф, М. П. Басакин, П. М. Политыко, Ребух Назих Ясер, В.В. Веденский // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2023. - № 2 (56). – С. 22-30.

135. Шабаев, А.И. Конструирование агроландшафтов и агроэкологический регламент адаптивных систем земледелия в Поволжье / А.И. Шабаев, Н.М. Жолинский, М.С. Цветков // Земледелие. - 2014. - № 2.- С. 7-10.

136. Шаповал, О.А. Применение мелатонина для повышения продуктивности яровой пшеницы в условиях Московской области / О.А. Шаповал, М.Т. Мухина, Р.А. Боровик // Плодородие. – 2024. - № 3 (138). – С. 35-38.

137. Ширяев, Г.В. Влияние физиологически активных веществ на формирование урожая и качество зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / Г.В. Ширяев, Р.И. Сафин // Вестник Казанского ГАУ. - 2012. - № 1 (23). - С. 160-164.

138. Шоров, Р.Г. Эффективность применения регулятора роста Мивал-Агро при выращивании яровой мягкой пшенице в условиях Степного Поволжья / Р.Г. Шоров, В.Б. Нарушев // Саратов. - 2017. - 22 с.

139. Юшкевич, Л.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в Лесостепи Западной Сибири / Л.В. Юшкевич, И.А. Корчагина, А.В. Ломановский // Земледелие. – 2014. - № 6. – С.30-33.

140. Яковлев, П.А. Влияние обработки семян микроэлементами на урожайность яровых зерновых культур в условиях почвенной засухи / П.А. Яковлев, И.В. Верниченко, Л.С. Большакова // Агрохимический вестник. - 2014. - № 1.- С. 25-27.

141. Aach H., Bode H., Robinson D.G., Graebe J.E. /-Kaurene synthase is located in proplastids of meristematic shoot tissues // Planta. 1997. V. 202. P. 211-219.

142. Allen R.D. Dissection of oxidative stress tolerance using transgenic plants // Plant Physiol. 1995. V. 107. P. 1047-1054.

143. Ashman P.J., Mackenzie A., Bramley P.M. Characterization of ent-kaurene oxidase activity from Gibberellafujikoroi//B'ioch'\m. Bioohys. Acta. 1990. V. 1036. P 151-157.

144. Ausubel F.M., Brent R., Kingston R.E., Moor D.D., Seidman J.G. Current protocols in Molecular Biology. New York: John Wiley and Sons. 1993.

145. Barnes A.M., Walser R.N., Davis T.D. Anatomy of Zea mays and Glycine max seedlings treated with triazole plant growth regulators // Biol. Plantarum. 1989. V. 31. P. 370-375.

146. Barrett J.E., Bartuska C.A. PP333 effects on stem elongation dependent on site of application//HortScience. 1982. V. 17. P. 737-738.

147. Bartel B. Auxin biosynthesis // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 1997. V. 48. P. 51-66.

148. Bassi P.K., Abernathy S.M., Glazier D.E. Comparative efficacy of XE-1019D with other plant growth regulators//Proc. Plant Growth. Reg. Soc. Am. 1986. V. 13. P. 54-61.

149. Binns A.N. Cytokinin accumulation and action: Biochemical, genetic and molecular approaches. // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 1994. V. 45. P. 173-196.

150. Fu. Y. Study on the economic threshold and control for broadleaf weeds in wheat field / Y. Fu, Y. Piao, H. Zhang// Acta phytophyl. Sinica, 1998. – Vol. 25. - № 2. – P. 175-180.

151. Oliver, L. R. Principles of weed threshold research / L. R. Oliver // Weed Technol – 1988. – T. 2. - № 4. – P. 398-403.
152. Hart, R. H., Button, C. W. Effect of wather on forade yields if winter ats. Uour. - 1995. - vol. 57 № 6- s. 26...31.
153. Uohnson, W. A. Mathematical procedure for evalyuatind relations hips beetwen climate end wheat yield. Ard. Your. 1999. - № 7. Vol. 516.
154. Perederieva, V. M. The influence predecessor and main processing of ground under winter wheat on optimization agrofitocenoza / V.M. Perederieva, O.I. Vlasova // European journal of natural history. - № 3. – 2006. – P. 106-108.
155. Pester, T. A. Secale cereal interference and economic thresholds in winter Triticum / T.A. Pester, P. Westra. R. L. Anderson, D.J. Lyon, S.D. Miller, P.W. Stahlman, F.E. Northam, G.A. Weed Sc. – 2000. – Vjl. 48. - № 6. – P. 720-727.
156. Wittouck, D. Overzicht van het onderzoek. Wet. Verslag. Provincie West-Vlaanderen. Onderzoeks – en voorlichtingscentrum voor land – en tuinbouw / D. Wittouck, K. Boone, S. Bulcke et al. – Rumbeke, 2001. – 236 c.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение1

Густота стояния растений в 2022 году, шт/м²

| Сорт | Полевая всхожесть, % | | | |
|---------|----------------------|---------|---------|---------|
| | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
| Злата | 396 | 388 | 386 | 390 |
| Радмира | 397 | 395 | 390 | 394 |
| Беляна | 398 | 396 | 394 | 396 |

Приложение2

Густота стояния растений в 2023 году, шт/м²

| Сорт | Полевая всхожесть, % | | | |
|---------|----------------------|---------|---------|---------|
| | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
| Злата | 382 | 380 | 376 | 379 |
| Радмира | 384 | 381 | 378 | 381 |
| Беляна | 387 | 382 | 380 | 383 |

Приложение 3

Густота стояния растений в 2024 году, шт/м²

| Сорт | Полевая всхожесть, % | | | |
|---------|----------------------|---------|---------|---------|
| | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
| Злата | 402 | 398 | 397 | 399 |
| Радмира | 405 | 400 | 398 | 401 |
| Беляна | 406 | 402 | 401 | 403 |

Приложение 4

Сырая масса 10 растений в фазу кущения в 2022 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 9,8 | 9,7 | 9,6 | 9,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 9,9 | 9,8 | 9,8 | 9,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 9,8 | 9,6 | 9,4 | 9,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 9,9 | 9,7 | 9,6 | 9,7 |
| Радмира | Контроль | 10,2 | 10,2 | 10,1 | 10,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 10,5 | 10,4 | 10,2 | 10,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 10,7 | 10,5 | 10,4 | 10,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 10,6 | 10,0 | 10,0 | 10,2 |
| Беляна | Контроль | 10,7 | 10,7 | 10,6 | 10,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 10,8 | 10,6 | 10,5 | 10,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 10,9 | 10,9 | 10,6 | 10,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 10,9 | 10,7 | 10,6 | 10,7 |

Приложение 5

Сырая масса 10 растений в фазу кущения в 2023 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 12,5 | 12,2 | 12,2 | 12,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 12,6 | 12,5 | 12,4 | 12,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 12,4 | 12,2 | 12,0 | 12,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 12,3 | 12,0 | 11,9 | 12,1 |
| Радмира | Контроль | 12,0 | 11,8 | 11,7 | 11,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 12,1 | 11,9 | 11,7 | 11,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 11,8 | 11,7 | 11,6 | 11,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 12,2 | 11,9 | 11,7 | 11,9 |
| Беляна | Контроль | 12,8 | 12,7 | 12,4 | 12,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 13,2 | 12,9 | 12,6 | 12,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 12,8 | 12,7 | 12,7 | 12,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 12,9 | 12,6 | 12,9 | 12,8 |

Приложение 6

Сырая масса 10 растений в фазу кущения в 2024 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 11,0 | 10,8 | 10,6 | 10,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 10,9 | 10,8 | 10,7 | 10,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 10,8 | 10,7 | 10,7 | 10,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 11,0 | 10,9 | 10,8 | 10,9 |
| Радмира | Контроль | 11,2 | 11,0 | 11,1 | 11,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 11,3 | 11,3 | 11,2 | 11,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 11,6 | 11,4 | 11,2 | 11,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 11,3 | 11,1 | 11,2 | 11,2 |
| Беляна | Контроль | 11,9 | 11,7 | 11,6 | 11,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 12,0 | 11,5 | 12,1 | 11,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 11,9 | 11,8 | 11,6 | 11,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 12,0 | 11,8 | 11,7 | 11,8 |

Приложение 7

Сырая масса 10 растений в фазу выхода в трубку в 2022 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 31,7 | 31,3 | 31,2 | 31,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 32,9 | 32,9 | 32,6 | 32,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 33,5 | 33,3 | 33,1 | 33,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 33,8 | 33,6 | 33,7 | 33,7 |
| Радмира | Контроль | 32,3 | 32,0 | 31,8 | 32,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 33,7 | 33,4 | 33,4 | 33,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 34,2 | 33,9 | 33,7 | 33,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 34,3 | 34,1 | 34,2 | 34,2 |
| Беляна | Контроль | 32,6 | 32,4 | 32,2 | 32,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 33,8 | 33,8 | 33,7 | 33,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 34,3 | 34,1 | 34,0 | 34,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 34,6 | 34,6 | 34,4 | 34,5 |

Приложение 8

Сырая масса 10 растений в фазу выхода в трубку в 2023 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 34,4 | 34,2 | 34,1 | 34,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 35,8 | 35,7 | 35,7 | 35,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 36,6 | 36,3 | 36,3 | 36,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 36,9 | 36,9 | 37,0 | 36,9 |
| Радмира | Контроль | 35,2 | 35,0 | 34,8 | 35,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 36,8 | 36,7 | 36,5 | 36,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 37,4 | 37,1 | 37,1 | 37,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 37,7 | 37,6 | 37,5 | 37,6 |
| Беляна | Контроль | 35,8 | 35,5 | 35,3 | 35,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 37,2 | 37,0 | 36,8 | 37,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 37,5 | 37,4 | 37,4 | 37,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 37,8 | 37,6 | 37,9 | 37,8 |

Приложение 9

Сырая масса 10 растений в фазу выхода в трубку в 2024 году, г

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 32,7 | 32,6 | 32,3 | 32,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 33,9 | 33,9 | 34,0 | 33,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 33,6 | 33,4 | 33,2 | 33,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 33,9 | 33,9 | 33,6 | 33,8 |
| Радмира | Контроль | 33,4 | 33,2 | 33,1 | 33,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 34,7 | 34,5 | 34,5 | 34,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 35,3 | 35,1 | 34,9 | 35,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 35,7 | 35,4 | 35,4 | 35,5 |
| Беляна | Контроль | 33,6 | 33,4 | 33,2 | 33,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 34,9 | 34,7 | 34,7 | 34,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 35,5 | 35,3 | 35,1 | 35,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 35,8 | 35,6 | 35,6 | 35,7 |

Приложение 10

Площадь листьев в фазу выхода в трубку в 2022 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 16,7 | 16,5 | 16,4 | 16,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 16,9 | 16,9 | 16,8 | 16,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 17,4 | 17,2 | 17,0 | 17,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 17,6 | 17,5 | 17,4 | 17,5 |
| Радмира | Контроль | 18,5 | 18,2 | 18,2 | 18,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,9 | 18,7 | 18,5 | 18,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 19,3 | 19,1 | 19,2 | 19,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,9 | 19,5 | 19,4 | 19,6 |
| Беляна | Контроль | 17,9 | 17,8 | 17,6 | 17,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,3 | 18,0 | 18,0 | 18,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,6 | 18,6 | 18,3 | 18,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 18,9 | 18,9 | 18,8 | 18,9 |

Приложение 11

Площадь листьев в фазу колошения в 2022 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 21,6 | 21,5 | 21,5 | 21,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 21,9 | 21,9 | 21,8 | 21,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 22,4 | 22,3 | 22,6 | 22,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,9 | 22,8 | 22,8 | 22,8 |
| Радмира | Контроль | 23,6 | 23,6 | 23,5 | 23,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 24,1 | 24,0 | 24,2 | 24,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 24,9 | 24,7 | 24,6 | 24,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 25,2 | 25,2 | 25,1 | 25,2 |
| Беляна | Контроль | 22,3 | 22,2 | 22,0 | 22,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 22,6 | 22,5 | 22,6 | 22,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 23,1 | 23,0 | 23,0 | 23,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 23,3 | 23,3 | 23,1 | 23,3 |

Приложение 12

Площадь листьев в фазу молочной спелости в 2022 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 18,2 | 18,0 | 17,8 | 18,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,4 | 18,3 | 18,1 | 18,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,7 | 18,7 | 18,6 | 18,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,2 | 19,0 | 18,9 | 19,0 |
| Радмира | Контроль | 20,1 | 20,1 | 20,0 | 20,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,6 | 20,6 | 20,3 | 20,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,9 | 20,9 | 21,0 | 20,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 21,4 | 21,3 | 21,1 | 21,3 |
| Беляна | Контроль | 19,3 | 19,2 | 19,0 | 19,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 19,5 | 19,5 | 19,4 | 19,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 19,9 | 19,9 | 20,0 | 19,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 20,4 | 20,3 | 20,1 | 20,3 |

Приложение 13

Площадь листьев в фазу выхода в трубку в 2023 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 19,7 | 19,8 | 20,0 | 19,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,2 | 20,1 | 20,0 | 20,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,7 | 20,5 | 19,8 | 20,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 20,9 | 20,9 | 21,0 | 20,9 |
| Радмира | Контроль | 22,7 | 22,6 | 22,4 | 22,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 23,2 | 23,0 | 22,8 | 23,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 23,4 | 23,4 | 23,2 | 23,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 23,9 | 23,7 | 23,5 | 23,7 |
| Беляна | Контроль | 21,3 | 21,2 | 21,0 | 21,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 21,6 | 21,5 | 21,4 | 21,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 21,9 | 21,8 | 21,8 | 21,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,2 | 22,1 | 22,0 | 22,1 |

Приложение 14

Площадь листвьев в фазу колошения в 2023 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 25,7 | 25,7 | 25,6 | 25,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 26,1 | 26,0 | 25,9 | 26,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 26,5 | 26,5 | 26,4 | 26,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 26,9 | 26,9 | 27,0 | 26,9 |
| Радмира | Контроль | 27,5 | 27,5 | 27,3 | 27,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 27,8 | 27,9 | 27,7 | 27,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 28,4 | 28,3 | 28,3 | 28,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 28,8 | 28,8 | 28,6 | 28,7 |
| Беляна | Контроль | 26,2 | 26,0 | 26,2 | 26,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 26,8 | 26,7 | 26,5 | 26,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 27,2 | 27,2 | 27,0 | 27,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 27,5 | 27,6 | 27,5 | 27,5 |

Приложение 15

Площадь листвьев в фазу молочной спелости в 2023 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 21,9 | 21,9 | 22,0 | 21,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 22,2 | 22,2 | 22,1 | 22,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 22,7 | 22,6 | 22,5 | 22,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,9 | 22,9 | 23,0 | 22,9 |
| Радмира | Контроль | 24,3 | 24,1 | 23,9 | 24,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 24,4 | 24,5 | 24,3 | 24,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 24,8 | 24,7 | 24,5 | 24,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 25,2 | 25,0 | 24,8 | 25,0 |
| Беляна | Контроль | 22,9 | 22,9 | 22,8 | 22,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 23,3 | 23,1 | 23,0 | 23,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 23,5 | 23,4 | 23,2 | 23,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 23,7 | 23,7 | 23,6 | 23,7 |

Приложение 16

Площадь листьев в фазу выхода в трубку в 2024 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 18,2 | 18,0 | 17,8 | 18,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 18,4 | 18,3 | 18,2 | 18,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 18,6 | 18,6 | 18,5 | 18,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 18,9 | 18,9 | 19,0 | 18,9 |
| Радмира | Контроль | 20,2 | 20,1 | 20,2 | 20,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 20,7 | 20,5 | 20,3 | 20,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,8 | 20,8 | 20,7 | 20,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 21,0 | 21,1 | 21,0 | 21,0 |
| Беляна | Контроль | 19,3 | 19,3 | 19,0 | 19,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 19,5 | 19,4 | 19,2 | 19,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 19,7 | 19,7 | 19,6 | 19,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 19,9 | 19,9 | 20,0 | 19,9 |

Приложение 17

Площадь листьев в фазу колошения в 2024 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 23,3 | 23,2 | 23,1 | 23,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 23,6 | 23,6 | 23,5 | 23,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 24,2 | 24,0 | 23,8 | 24,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 24,4 | 24,4 | 24,3 | 24,4 |
| Радмира | Контроль | 25,1 | 25,3 | 25,5 | 25,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 25,8 | 25,7 | 25,7 | 25,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 26,3 | 26,1 | 25,9 | 26,1 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 26,5 | 26,6 | 26,5 | 26,5 |
| Беляна | Контроль | 24,2 | 24,0 | 23,8 | 24,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 24,5 | 24,4 | 24,3 | 24,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 24,8 | 24,8 | 24,7 | 24,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 25,1 | 25,1 | 25,0 | 25,1 |

Приложение 18

Площадь листьев в фазу молочной спелости в 2024 году, тыс. м²/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 19,4 | 19,4 | 19,3 | 19,4 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 19,9 | 19,7 | 19,5 | 19,7 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 20,0 | 20,1 | 19,9 | 20,0 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 20,4 | 20,3 | 20,2 | 20,3 |
| Радмира | Контроль | 21,7 | 21,5 | 21,4 | 21,5 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 21,8 | 21,8 | 21,7 | 21,8 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 22,4 | 22,2 | 22,0 | 22,2 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,6 | 22,5 | 22,3 | 22,5 |
| Беляна | Контроль | 21,3 | 21,4 | 21,3 | 21,3 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 21,7 | 21,6 | 21,5 | 21,6 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 21,9 | 21,9 | 22,0 | 21,9 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 22,3 | 22,1 | 21,9 | 22,1 |

Приложение 19

Нарастание биомассы в фазу колошения в 2022 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 2,98 | 2,96 | 2,95 | 2,96 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 2,99 | 2,99 | 3,00 | 2,99 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,05 | 3,05 | 3,04 | 3,05 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,14 | 3,12 | 3,10 | 3,12 |
| Радмира | Контроль | 3,24 | 3,23 | 3,21 | 3,23 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,26 | 3,26 | 3,25 | 3,26 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,34 | 3,32 | 3,30 | 3,32 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,87 | 3,37 | 3,35 | 3,37 |
| Беляна | Контроль | 3,01 | 3,02 | 2,99 | 3,01 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,08 | 3,08 | 3,07 | 3,08 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,17 | 3,16 | 3,14 | 3,16 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,19 | 3,19 | 3,20 | 3,19 |

Приложение 20

Нарастание биомассы в фазу молочной спелости в 2022 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 4,82 | 4,80 | 4,78 | 4,80 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,84 | 4,85 | 4,83 | 4,84 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 4,92 | 4,92 | 4,91 | 4,92 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,06 | 5,04 | 5,03 | 5,04 |
| Радмира | Контроль | 5,21 | 5,21 | 5,20 | 5,21 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,25 | 5,26 | 5,24 | 5,25 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,32 | 5,30 | 5,28 | 5,30 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,39 | 5,39 | 5,40 | 5,39 |
| Беляна | Контроль | 4,88 | 4,87 | 4,86 | 4,87 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,95 | 4,95 | 4,94 | 4,95 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,14 | 5,12 | 5,10 | 5,12 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,18 | 5,17 | 5,15 | 5,17 |

Приложение 21

Нарастание биомассы в фазу полной спелости в 2022 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 6,55 | 6,54 | 6,55 | 6,55 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 6,66 | 6,64 | 6,62 | 6,64 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 6,80 | 6,80 | 6,79 | 6,80 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 6,97 | 6,95 | 6,93 | 6,95 |
| Радмира | Контроль | 7,19 | 7,19 | 7,20 | 7,19 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 7,30 | 7,28 | 7,27 | 7,28 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 7,35 | 7,36 | 7,34 | 7,35 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 7,42 | 7,42 | 7,41 | 7,42 |
| Беляна | Контроль | 6,73 | 6,72 | 6,71 | 6,72 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 6,87 | 6,87 | 6,88 | 6,87 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 7,05 | 7,03 | 7,01 | 7,03 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 7,11 | 7,10 | 7,09 | 7,10 |

Приложение 22

Нарастание биомассы в фазу колошения в 2023 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 3,28 | 3,27 | 3,26 | 3,27 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,32 | 3,32 | 3,31 | 3,32 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,37 | 3,36 | 3,35 | 3,36 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,41 | 3,41 | 3,42 | 3,41 |
| Радмира | Контроль | 3,55 | 3,54 | 3,54 | 3,54 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,58 | 3,58 | 3,59 | 3,58 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,63 | 3,61 | 3,60 | 3,61 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,68 | 3,67 | 3,65 | 3,67 |
| Беляна | Контроль | 3,30 | 3,30 | 3,29 | 3,30 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,40 | 3,39 | 3,39 | 3,39 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,45 | 3,47 | 3,43 | 3,45 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,60 | 3,60 | 3,59 | 3,60 |

Приложение 23

Нарастание биомассы в фазу молочной спелости в 2023 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 5,42 | 5,41 | 5,40 | 5,41 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,47 | 5,47 | 5,46 | 5,47 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,55 | 5,54 | 5,53 | 5,54 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,68 | 5,68 | 5,70 | 5,68 |
| Радмира | Контроль | 5,83 | 5,82 | 5,81 | 5,82 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,86 | 5,87 | 5,85 | 5,86 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,96 | 5,94 | 5,92 | 5,94 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 6,02 | 6,01 | 6,00 | 6,01 |
| Беляна | Контроль | 5,46 | 5,46 | 5,45 | 5,46 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,50 | 5,50 | 5,49 | 5,50 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,72 | 5,71 | 5,70 | 5,71 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,77 | 5,75 | 5,73 | 5,75 |

Приложение 24

Нарастание биомассы в фазу полной спелости в 2023 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 7,70 | 7,68 | 7,66 | 7,68 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 7,76 | 7,76 | 7,75 | 7,76 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 7,83 | 7,82 | 7,84 | 7,83 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 7,93 | 7,91 | 7,89 | 7,91 |
| Радмира | Контроль | 8,35 | 8,35 | 8,34 | 8,35 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 8,54 | 8,52 | 8,50 | 8,52 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 8,71 | 8,70 | 8,69 | 8,70 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 8,92 | 8,92 | 8,91 | 8,92 |
| Беляна | Контроль | 7,96 | 7,94 | 7,95 | 7,94 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 8,03 | 8,01 | 7,99 | 8,01 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 8,09 | 8,09 | 8,10 | 8,09 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 8,18 | 8,17 | 8,16 | 8,17 |

Приложение 25

Нарастание биомассы в фазу колошения в 2024 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 3,11 | 3,10 | 3,09 | 3,10 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,14 | 3,12 | 3,15 | 3,14 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,19 | 3,19 | 3,20 | 3,19 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,24 | 3,22 | 3,20 | 3,22 |
| Радмира | Контроль | 3,41 | 3,40 | 3,39 | 3,40 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,46 | 3,46 | 3,45 | 3,46 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,49 | 3,49 | 3,50 | 3,49 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,54 | 3,52 | 3,50 | 3,52 |
| Беляна | Контроль | 3,23 | 3,21 | 3,19 | 3,21 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,29 | 3,28 | 3,26 | 3,28 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,32 | 3,32 | 3,31 | 3,32 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 3,36 | 3,37 | 3,35 | 3,36 |

Приложение 26

Нарастание биомассы в фазу молочной спелости в 2024 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 5,17 | 5,15 | 5,14 | 5,15 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,41 | 5,42 | 5,40 | 5,41 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,49 | 5,49 | 5,50 | 5,49 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,64 | 5,63 | 5,62 | 5,63 |
| Радмира | Контроль | 5,92 | 5,92 | 5,92 | 5,92 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 6,02 | 6,01 | 5,99 | 6,01 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 6,07 | 6,05 | 6,04 | 6,05 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 6,12 | 6,12 | 6,11 | 6,12 |
| Беляна | Контроль | 5,36 | 5,35 | 5,34 | 5,35 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,61 | 5,61 | 5,60 | 5,61 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,74 | 5,75 | 5,72 | 5,74 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,89 | 5,89 | 5,90 | 5,89 |

Приложение 27

Нарастание биомассы в фазу полной спелости в 2024 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 6,07 | 6,07 | 6,06 | 6,07 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 6,40 | 6,38 | 6,37 | 6,38 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 6,51 | 6,51 | 6,50 | 6,51 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 6,78 | 6,76 | 6,74 | 6,76 |
| Радмира | Контроль | 7,10 | 7,09 | 7,08 | 7,09 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 7,53 | 7,51 | 7,49 | 7,51 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 7,93 | 7,93 | 7,92 | 7,93 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 8,02 | 8,01 | 7,99 | 8,01 |
| Беляна | Контроль | 6,87 | 6,85 | 6,84 | 6,85 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 7,33 | 7,33 | 7,33 | 7,33 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 7,66 | 7,65 | 7,64 | 7,65 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 7,82 | 7,82 | 7,79 | 7,81 |

Приложение 28

Урожайность яровой пшеницы в 2022 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 3,57 | 3,57 | 3,56 | 3,57 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 3,68 | 3,68 | 3,70 | 3,68 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 3,94 | 3,93 | 3,92 | 3,93 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,10 | 4,10 | 4,08 | 4,09 |
| Радмира | Контроль | 4,85 | 4,85 | 4,86 | 4,85 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,99 | 4,99 | 5,00 | 4,99 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,34 | 5,33 | 5,32 | 5,33 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,57 | 5,55 | 5,53 | 5,55 |
| Беляна | Контроль | 3,99 | 3,99 | 4,00 | 3,99 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,12 | 4,11 | 4,11 | 4,11 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 4,42 | 4,42 | 4,42 | 4,42 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,64 | 4,63 | 4,64 | 4,64 |

Приложение 29

Урожайность яровой пшеницы в 2023 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 4,48 | 4,47 | 4,49 | 4,48 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,64 | 4,64 | 4,63 | 4,64 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 4,83 | 4,81 | 4,79 | 4,81 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 4,92 |
| Радмира | Контроль | 5,43 | 5,41 | 5,39 | 5,41 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,52 | 5,52 | 5,51 | 5,52 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,72 | 5,70 | 5,68 | 5,70 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,76 | 5,76 | 5,75 | 5,76 |
| Беляна | Контроль | 5,03 | 5,02 | 5,00 | 5,02 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,14 | 5,14 | 5,13 | 5,14 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,33 | 5,31 | 5,29 | 5,31 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,48 | 5,48 | 5,47 | 5,48 |

Приложение 30

Урожайность яровой пшеницы в 2024 году, т/га

| Сорта | Некорневые подкормки | 1 повт. | 2 повт. | 3 повт. | Среднее |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Злата | Контроль | 4,14 | 4,14 | 4,13 | 4,14 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,24 | 4,23 | 4,23 | 4,24 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 4,43 | 4,41 | 4,39 | 4,41 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 4,51 | 4,50 | 4,49 | 4,50 |
| Радмира | Контроль | 5,04 | 5,04 | 5,03 | 5,04 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 5,13 | 5,11 | 5,09 | 5,11 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,28 | 5,28 | 5,29 | 5,28 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,40 | 5,40 | 5,38 | 5,40 |
| Беляна | Контроль | 4,77 | 4,76 | 4,75 | 4,76 |
| | ЯраВита Биомарис. 1+1 л/га | 4,89 | 4,87 | 4,85 | 4,87 |
| | ЯраВита Биомарис. 2,5+2,5 л/га | 5,03 | 5,03 | 5,02 | 5,03 |
| | ЯраВита Биомарис. 5,0+5,0 л/га | 5,13 | 5,12 | 5,13 | 5,13 |