

**ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ МЕГАФОЛ И КВАНТИС НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****М. Ф. Амиров, Т. С. Цветков, П. Г. Семенов**

**Реферат.** Целью проведённых исследований была оценка влияния биостимуляторов Мегафол и Квантис на формирование элементов продуктивности, урожайность и показатели качества зерна озимой мягкой пшеницы сортов Скипетр и Фотинья в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан. Полевые опыты проводили в 2022–2023 годы на серой лесной среднесуглинистой почве в УНПЦ «Агробiotехнопарк» Казанского ГАУ. Схема опыта включала четыре варианта: контроль (без опрыскивания), Мегафол 2 л/га, Квантис 2 л/га и комбинированную обработку Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га в фазу флагового листа. На фоне основного удобрения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и ранневесенней подкормки  $N_{34}$  при единой системе защиты растений. Установлено, что сортовые особенности преимущественно проявлялись в формировании массы 1000 зёрен и массы зерна с колоса: у сорта Скипетр отмечено более крупное зерно, тогда как Фотинья характеризовалась повышенной продуктивной кустистостью и более выраженной реакцией элементов структуры урожая на применение биостимуляторов. Наиболее результативной была комбинированная обработка Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га, обеспечившая максимальную прибавку урожайности: у Скипетра — 7,39 т/га (+0,50 т/га; 7,3% к контролю), у Фотиньи — 7,14 т/га (+0,41 т/га; 6,1%). При этом у сорта Фотинья отмечено увеличение содержания сырой клейковины до 35,1–36,5% против 33,5% в контроле, тогда как у Скипетра исходный уровень клейковины сохранялся (32,8–32,9%) на фоне повышения урожайности. Результаты свидетельствуют о потенциальной эффективности применения биостимуляторов Мегафол и Квантис в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан.

**Ключевые слова:** озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорта Скипетр и Фотинья, опрыскивание растений, урожайность, клейковина, биостимуляторы Мегафол и Квантис.

**Для цитирования:** Амиров М.Ф., Цветков Т.С., Семенов П.Г. Влияние биостимуляторов Мегафол и Квантис на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан //Агробiotехнологии и цифровое земледелие. 2025. 4 (16). С. 6-12 <http://dx.doi.org/10.12737/2782-490X-2025-4-4-6-12>

**Введение.** Урожайность культуры в значительной степени определяется сортовыми особенностями, в основе которых лежит генетически обусловленный потенциал продуктивности. Он является ключевым фактором, определяющим способность растений формировать высокий урожай [1, 2, 3]. Однако реализация этого потенциала возможна лишь при соблюдении комплекса условий, оптимально соответствующих биологическим требованиям конкретного сорта [4, 5]. К таким условиям относятся благоприятный температурный фон, достаточное и равномерное обеспечение влагой, а также наличие необходимых элементов минерального питания.

Не менее значимым является высокий физиологический отклик растений в период формирования зерна и интенсивного синтеза органических веществ [6, 7]. Поэтому при разработке технологии возделывания озимой пшеницы важно учитывать сортовые биологические особенности и создавать такую архитектуру агроценоза, которая обеспечивает наиболее полную реализацию потенциальной продуктивности растений. Особое внимание следует уделять формированию элементов структуры урожая — прежде всего колоса — и обеспечению растений питательными элементами, что является особенно критично во второй половине вегетации [8, 9, 10].

Технологические приёмы при возделывании озимой пшеницы ориентированы на формирование оптимальных условий для

реализации биологического потенциала культуры и одновременное повышение её устойчивости за счёт снижения риска негативного влияния абиотических и биотических факторов [11, 12]. При этом возможны различные варианты агротехнических решений, позволяющие достигать аналогичных целей разными способами [13, 14, 15]. С одной стороны, установлено, что рациональное сочетание агротехнических приёмов и средств химизации обеспечивает существенные и устойчивые прибавки урожайности; с другой — такие системы нуждаются в регулярной научной оценке и корректировке, направленной на повышение эффективности применяемых агротехнологий [16, 17, 18].

Целью исследования была оценка эффективности биостимуляторов Мегафол и Квантис в технологии возделывания озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сортов Скипетр и Фотинья в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан.

В рамках работы были поставлены задачи по оценке влияния биостимуляторов Мегафол и Квантис на формирование показателей структуры урожая, а также по установлению уровня урожайности и параметров качества зерна сортов Скипетр и Фотинья при различных вариантах обработки.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан дана сравнительная оценка эффективности биостимуляторов

Мегафол и Квантис, а также их совместного применения при возделывании озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сортов Скипетр и Фотинья.

**Условия, материалы и методы.** Исследования выполнялись в Учебно-научно производственном центре «Агробиотехнопарк» ФГБОУ ВО Казанский ГАУ в 2022–2023 годы. Работы проводили на серых лесных почвах, характеризующихся содержанием гумуса 3,4%, запасами подвижного фосфора 250–270 мг/кг и обменного калия 170 мг/кг (по Кирсанову) и кислотностью почвенного раствора pH 6,6. В качестве объектов изучения использовали два сорта озимой мягкой пшеницы — Скипетр и Фотинья. В исследовании применяли биостимулятор Мегафол и препарат Квантис.

Полевые опыты закладывались в четырёхкратной повторности. Общая площадь делянки составляла 30 м<sup>2</sup>, учётная — 25 м<sup>2</sup>. Предшественником выступал чистый пар. Опрыскивание растений проводили в фазу флагового листа, календарные сроки обработки 21.05.2022 и 25.05.2023.

Схема опыта включала следующие варианты обработки:

1. Контроль;
2. Мегафол 2 л/га;
3. Квантис 2 л/га;
4. Комбинированная обработка: Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га.

Технология возделывания озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сортов Скипетр и Фотинья соответствовала общепринятым для зоны нормам. Норма высева составляла 5,5 млн всхожих семян на 1 га; посев выполняли рядовым способом зерновой сеялкой (междурядья 15 см) в оптимальные для Предкамской зоны Республики Татарстан сроки: 2022 год — 02 сентября; 2023 год — 06 сентября 2023. При предпосевной обработке почвы вносили комплексное удобрение N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>,

ранней весной проводили подкормку аммиачной селитрой (N<sub>34</sub>).

Система защиты растений и питания посевов включала гербицидную, фунгицидную, инсектицидную защиты. Для контроля двудольных сорняков применяли гербицид Кама-ро, СЭ (флорасулам + 2,4-Д (эфир)) в норме 0,5 л/га, для подавления злаковых сорняков — Аксил (пиноксаден + антидот клоксвинтоцет-мексил) в норме 0,7 л/га; обработки выполняли в фазу кушения культуры. Фунгицидную защиту проводили по вегетации: в фазу кушения применяли Амистар Трио, КЭ (пропиконазол + азоксистробин + ципроконазол) в норме 0,75 л/га в баковой смеси с регулятором роста Моддус, КЭ (тринексапак-этил) 0,3 л/га, а в фазу флагового листа — Амистар Экстра, СК (азоксистробин + ципроконазол) 0,5 л/га. Для защиты от комплекса вредителей использовали инсектициды: Карате Зеон (лямбда-цигалотрин) 0,1 л/га в фазу кушения и Эфория (лямбда-цигалотрин + тиаметоксам) 0,2 л/га по флаговому листу. Расход рабочей жидкости при опрыскиваниях составлял 200 л/га.

Мегафол, Ж характеризуется антистрессовым действием и содержит специфические аминокислоты и бетаины; Квантис, Ж включает аминокислоты, пептиды, а также макро- и микроэлементы (К, Р, Са, В, Zn, Mg, сульфаты).

Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием в начале фазы полной спелости зерна. Учёт урожайности проводили по каждой делянке с пересчётом на стандартную влажность 14% и 100%-ную чистоту зерна. Количество сырой клейковины определяли по ГОСТ Р 54478–2011 (методы определения количества и качества клейковины в пшенице). Статистическую обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову («Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)»).

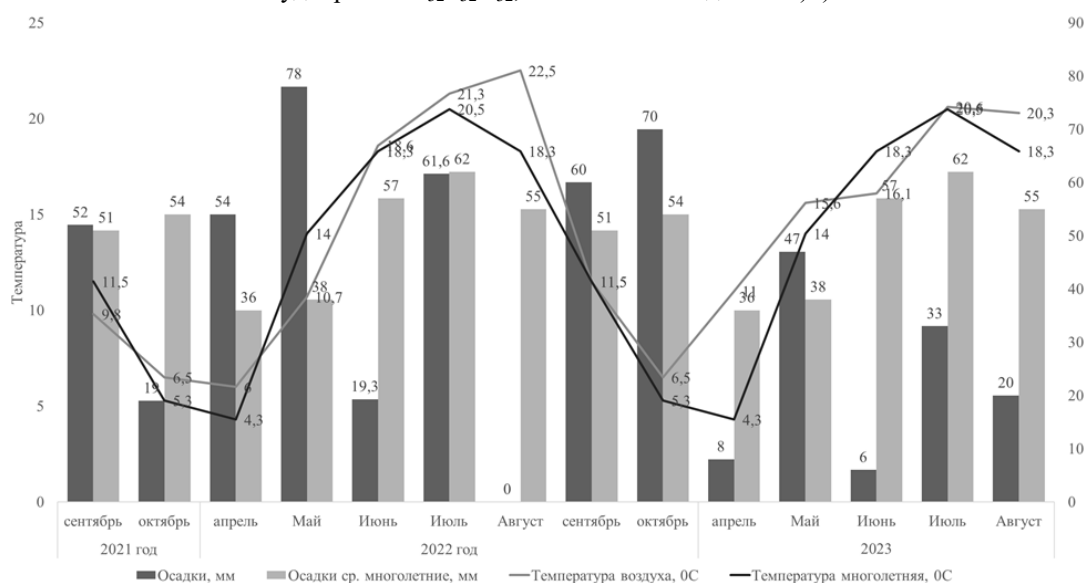


Рис. 1 – Метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, 2021-2023 годы

В 2021 году распределение осадков отличалось выраженной неравномерностью: максимальное их количество отмечено в мае (78 мм), тогда как в июле осадки практически отсутствовали (0 мм). Температурный режим в июне и августе характеризовался превышением средних многолетних значений. В 2022 году осадки в среднем были ниже, особенно в июле (6 мм), а температура в основном соответствовала многолетним значениям. В 2023 году осадки были снова низкими в июле (6 мм), а температура была немного выше нормы, особенно в июле и августе (рис. 1).

**Результаты и обсуждения.** По данным рисунка 2 установлено, что сортовой фактор в большей степени определял массу 1000 зёрен, тогда как опрыскивание биостимуляторами в основном влияло на её варьирование; это подтверждается результатами дисперсионного анализа, где выявлено достоверное влияние фактора А (сорт) и менее выраженное, но статистически значимое влияние фактора В (обработка биостимуляторами). В оба года исследований сорт Скипетр достоверно превосходил сорт Фотинья по массе

1000 зёрен. Число колосков в колосе у Скипетра оставалось практически постоянным (15,1–15,3 шт.), при этом существенных различий между вариантами обработки по данному показателю не отмечено.

У сорта Фотинья биостимуляторы оказывали более выраженное действие как на элементы структуры урожая, так и на массу 1000 зёрен. В 2022 году опрыскивание Мегафолом увеличивало число колосков с 15,1 до 15,4 шт., а в 2023 году все варианты обработки повышали показатель с 14,1 в контроле до 14,6–15,0 шт. Масса 1000 зёрен у Фотиньи в среднем за 2022–2023 годы возрастала с 38,9 г на контроле до 41,0–41,6 г при применении биостимуляторов; максимальное значение отмечено при совместной обработке Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га (41,6 г). В целом сочетание Мегафола и Квантиса в большей степени повышало выполненность зерна и структурную продуктивность колоса у сорта Фотинья, тогда как у Скипетра действие препаратов проявлялось преимущественно через увеличение массы 1000 зёрен (на вариантах с Квантисом и его смесью с Мегафолом).

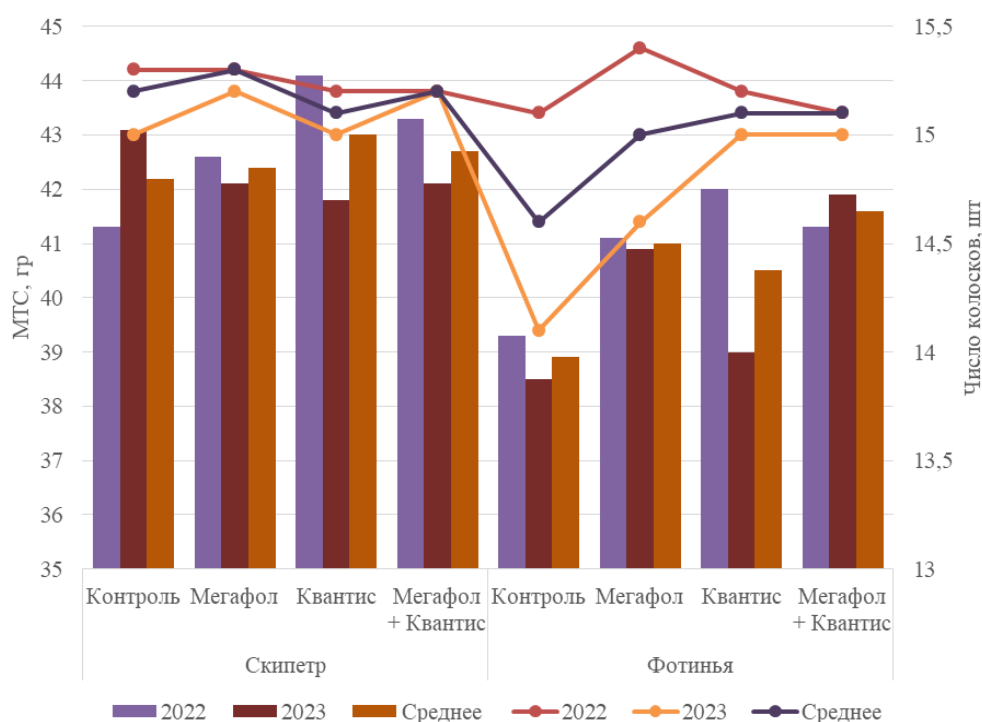


Рис. 2 - Изменение числа колосков в колосе и массы 1000 зёрен озимой мягкой пшеницы в зависимости от обработки биостимуляторами

Сорт Фотинья достоверно превосходил сорт Скипетр по количеству продуктивных стеблей (в среднем 510–527 против 421–488 шт./м), тогда как Скипетр имел более высокую массу зерна с одного колоса (1,51–1,65 против 1,29–1,42 г), что отражает различия в типе продуктивности сортов (рис. 3). У Скипетра опрыскивание Мегафолом, Квантисом и их смесью существенно

увеличивало густоту стеблестоя, в отдельные годы сопровождаясь некоторым снижением массы зерна с колоса на фоне загущения посевов. У Фотиньи биостимуляторы, напротив, более устойчиво повышали массу зерна с одного колоса (до 1,42 г при совместном применении Мегафол + Квантис против 1,29 г в контроле), при незначительном изменении количества продуктивных стеблей.

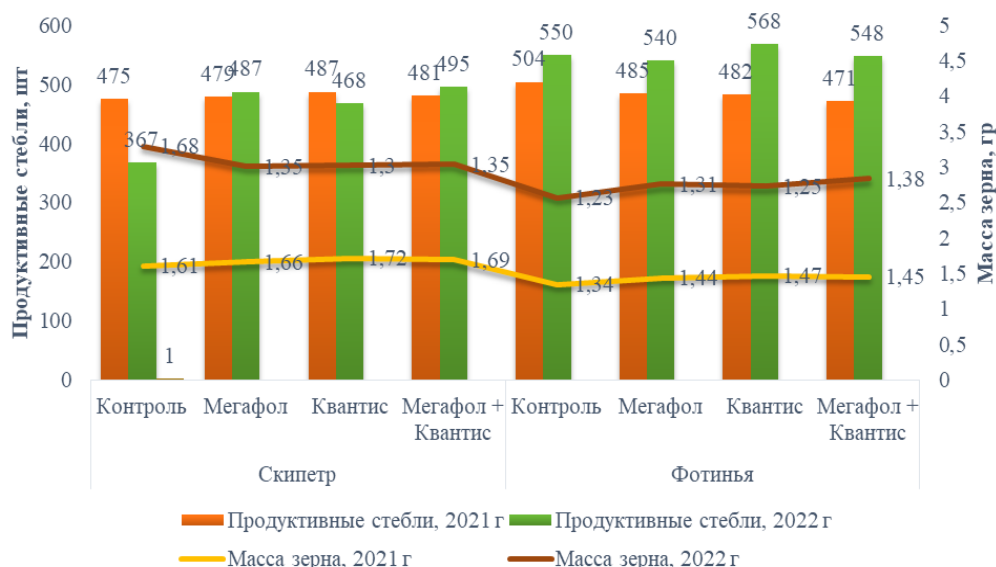


Рис. 3 - Элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы в зависимости от опрыскивания биостимуляторами

Опрыскивание посевов биостимуляторами обеспечило устойчивый рост урожайности озимой пшеницы обоих сортов (табл.1). У сорта Скипетр средняя за 2022–2023 годы урожайность на контроле составила 6,89 т/га, тогда как при применении Мегафола и Квантиса она возрастала до 7,23–7,39 т/га, что соответствует прибавке 0,34–0,50 т/га (4,9–7,3%). У сорта Фотинья средняя урожайность

увеличивалась с 6,73 т/га на контроле до 6,99–7,14 т/га на вариантах с обработкой (прибавка 0,26–0,41 т/га, или 3,9–6,1%). Наиболее эффективным для обоих сортов оказалось совместное применение Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га, обеспечившее максимальную среднюю урожайность и наибольшую относительную прибавку по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от использования биостимуляторов, 2022-2023 годы

| Сорт (А) | Опрыскивание (В)    | Урожайность зерна, т/га |         |         | ± от контроля |     |
|----------|---------------------|-------------------------|---------|---------|---------------|-----|
|          |                     | 2022 г.                 | 2023 г. | Средняя | т/га          | %   |
| Скипетр  | 1.Контроль          | 7,62                    | 6,15    | 6,89    | -             | -   |
|          | 2.Мегафол           | 7,92                    | 6,54    | 7,23    | 0,34          | 4,9 |
|          | 3.Квантис           | 8,35                    | 6,22    | 7,29    | 0,40          | 5,8 |
|          | 4.Мегафол + Квантис | 8,12                    | 6,65    | 7,39    | 0,50          | 7,3 |
| Фотинья  | 1.Контроль          | 6,71                    | 6,74    | 6,73    | -             | -   |
|          | 2.Мегафол           | 6,97                    | 7,01    | 6,99    | 0,26          | 3,9 |
|          | 3.Квантис           | 7,05                    | 7,05    | 7,05    | 0,32          | 4,8 |
|          | 4.Мегафол + Квантис | 6,79                    | 7,49    | 7,14    | 0,41          | 6,1 |

НСР<sub>0,05</sub>: для фактора А — 0,208 т/га (2022 год) и 0,173 т/га (2023 год); для фактора В и взаимодействия АВ — 0,120 т/га (2022 год) и 0,106 т/га (2023 год); для частных средних — 0,207 т/га (2022 год) и 0,184 т/га (2023 год)

Опрыскивание посевов по-разному влияло на содержание клейковины у сортов Скипетр и Фотинья. У сорта Скипетр в среднем за 2022–2023 годы содержание клейковины на контроле составило 32,8%, тогда как при использовании Мегафола и Квантиса по отдельности показатель несколько снижался до 32,5 и 31,9%. Совместное применение Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га позволило не только сохранить, но и незначительно повысить уровень клейковины до 32,9% (+0,1 п.п. к контролю), то есть улучшить качество зерна без его заметного снижения на фоне роста урожайности.

У сорта Фотинья отмечена более

выраженная положительная реакция на применение биостимуляторов. Среднее содержание сырой клейковины на контроле составило 33,5%, тогда как при опрыскивании Мегафолом показатель увеличивался до 36,5% (+3,0 п.п.), а при совместном применении Мегафол + Квантис — до 35,1% (+1,6 п.п.). Вариант с применением Квантиса отдельно (33,0%) был близок к контролю (–0,5 п.п.). Таким образом, для сорта Фотинья использование Мегафола, в том числе в сочетании с Квантисом, обеспечивало одновременное повышение урожайности (табл. 1) и улучшение показателей качества зерна за счёт увеличения содержания сырой клейковины.

Таблица 2 – Количество клейковины в зерне озимой пшеницы (%) в зависимости от использования биостимуляторов, 2022-2023 годы

| Сорт (А) | Опрыскивание (В)    | Количество клейковины, % |         |                          | ± от контроля<br>% |
|----------|---------------------|--------------------------|---------|--------------------------|--------------------|
|          |                     | 2022 г.                  | 2023 г. | Среднее за 2022-2023 гг. |                    |
| Скипетр  | 1.Контроль          | 36,0                     | 29,6    | 32,8                     | -                  |
|          | 2.Мегафол           | 34,1                     | 30,8    | 32,5                     | -0,3               |
|          | 3.Квантис           | 34,8                     | 28,9    | 31,9                     | -0,9               |
|          | 4.Мегафол + Квантис | 35,9                     | 29,8    | 32,9                     | 0,1                |
| Фотинья  | 1.Контроль          | 38,6                     | 28,3    | 33,5                     | -                  |
|          | 2.Мегафол           | 39,0                     | 33,9    | 36,5                     | 3,0                |
|          | 3.Квантис           | 36,0                     | 29,9    | 33,0                     | - 0,5              |
|          | 4.Мегафол + Квантис | 37,6                     | 32,5    | 35,1                     | 1,6                |

НСР<sub>0,05</sub>, т/га: в 2022 год для фактора А — 0,20; для фактора В — 0,16; для взаимодействия АВ — 2,38; в 2023 год для фактора А — 0,08; для фактора В — 0,10; для взаимодействия АВ — 2,91.

**Выводы.** По результатам двухлетних наблюдений (2022–2023 годы) установлено, что применение биостимуляторов Мегафол и Квантис при опрыскивании посевов озимой мягкой пшеницы сортов Скипетр и Фотинья способствовало более полноценному формированию элементов структуры урожая и повышению выполненности зерна, вследствие чего урожайность статистически значимо увеличивалась относительно контроля. Прибавка урожайности по вариантам обработки составила у сорта Скипетр 0,34–0,50 т/га (4,9–7,3%), у сорта Фотинья — 0,26–0,41 т/га (3,9–6,1%).

Наиболее продуктивной оказалась комбинированная схема Мегафол 1 л/га + Квантис 1 л/га: средняя урожайность достигала 7,39 т/га у Скипетра и 7,14 т/га у Фотиньи при

6,89 и 6,73 т/га в контроле соответственно. Влияние биостимуляторов на качество зерна носило сортоспецифический характер: у Фотиньи на вариантах с Мегафолом (в том числе в смеси с Квантисом) отмечено увеличение содержания сырой клейковины до 35,1–36,5% по сравнению с 33,5% в контроле, что может указывать на более выраженное влияние обработки на белково-азотистый обмен. У сорта Скипетр содержание клейковины в среднем сохранялось на уровне контроля (32,8–32,9%) при одновременном росте урожайности, что свидетельствует об отсутствии негативного «разбавляющего эффекта» и позволяет рассматривать применение биостимуляторов как приём, повышающий продуктивность без ухудшения технологических показателей зерна.

#### Литература

1. Сравнительная оценка нового высокопродуктивного сорта мягкой озимой пшеницы Южанка на сортоучастках Ростовской области, Адыгеи и Кабардино-Балкарии / Х. А. Малкандуев, А. М. Ашхотов, А. Х. Малкандуева и др. // Аграрный вестник Урала. 2012. № 7. С. 11–13.
2. Урожайность и качество зерна сортов озимой мягкой пшеницы селекции «ФИЦ «Немчиновка» / Б. И. Сандухадзе, Р. З. Мамедов, В. В. Бугрова и др. // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 54–59. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-54-59>
3. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Поволжья / О. И. Горянин, Е. В. Мадякин, Б. Ж. Джангабаев и др. // Зерновое хозяйство России. 2021. № 1(1). С. 52–56. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56>
4. Косенко С. В. Конкурсное сортоиспытание озимой мягкой пшеницы в условиях Пензенской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 3. С. 36–41. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41>
5. Новые сорта озимой мягкой пшеницы — итог реализации разработок по селекции на продуктивность и адаптивность / А. И. Грабовец, М. А. Фоменко, Т. А. Олейникова и др. // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 2. С. 19–23. doi: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/2/19-23>
6. Агротехника возделывания озимой пшеницы сортов селекции Северо-Кавказского ФНАЦ / Л. Р. Оганян, Ф. В. Ерошенко, В. И. Ковтун и др. // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15. № 3. С. 80–86. DOI: [10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86).
7. Канцуров М. В., Ильинская И. Н., Рычкова М. И. Влияние агротехнических приемов на урожайность новых сортов озимой пшеницы на черноземах обыкновенных // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16. № 5. С. 88–94. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94>
8. Роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / Г. Г. Голева, Т. Г. Ващенко, Т. И. Крюкова и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 2(49). С. 31–42.
9. Уткин А. А., Лукьянов С. Н. Влияние азотной подкормки на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 3(36). С. 30–35. doi: <https://doi.org/10.35523/2307-5872-2021-36-3-30-35>
10. Давидянц Э. С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки // Агрохимия. 2022. № 6. С. 45–50. doi: <https://doi.org/10.31857/S0002188122060047>
11. Долгополова Н. В., Бабаскина А. А. Влияние стимуляторов роста на развитие и продуктивность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 34–41.
12. Borill P., Fahy B., Smith A. M., Uaya C. Wheat grain filling is limited by grain filling capacity rather than

the duration of flag leaf photosynthesis: a case study using NAM RNAi plants // PLoS ONE. 2015. Vol. 10. No. 8. e0134947. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134947>

13. Фетюхин И. В., Баранов А. А. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1(61). С. 6–9.

14. Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья / А. Л. Тойгильдин, М. И. Подсёвалов, И. А. Тойгильдина и др. // Аграрная наука. 2021. № 11–12(354). С. 82–87.

15. Влияние органической, органо-минеральной и минеральной систем удобрения на свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Среднем Поволжье / А. Х. Куликова, Е. А. Яшин, А. Е. Яшин и др. // Агрохимия. 2022. № 2. С. 13–21.

16. Оценка эффективности предпосевной обработки семян и посевов биологически активными веществами на яровой пшенице в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, А. Я. Сафиуллин, М. Ю. Гилязов и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18, № 2(70). С. 5–12.

17. Эффективность применения элементов технологии точного земледелия при возделывании озимой пшеницы в производственных условиях / Н. П. Мишуров, Д. А. Петухов, Е. В. Бондаренко и др. // Техника и оборудование для села. 2020. № 5(275). С. 12–15. doi: <https://doi.org/10.33267/2072-9642-2020-5-12-15>

18. Влияние удобрений на показатели качества зерна озимой пшеницы / Р. В. Мимонов, В. Ф. Шаповалов, Е. В. Смольский и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 8. С. 6–12.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

#### Сведения об авторах:

Амиров Марат Фуатович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: [m.f.amirof@rambler.ru](mailto:m.f.amirof@rambler.ru)

Цветков Тимур Сергеевич – аспирант кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: [cvetkovtimyr@mail.ru](mailto:cvetkovtimyr@mail.ru)

Семенов Павел Геннадьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: [sem\\_pavel\\_97@mail.ru](mailto:sem_pavel_97@mail.ru)  
Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия.

#### EFFECT OF MEGAFOL AND KVANTIS BIOSTIMULANTS ON PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF WINTER SOFT WHEAT IN KAMA REGION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

M. F. Amirov, T. S. Tsvetkov, P. G. Semenov

**Abstract.** The aim of this study was to evaluate the effect of the Megafol and Kvantis biostimulants on the development of productivity factors, yield and grain quality indicators of Skipetr and Fotinya winter soft wheat varieties in Kama region of the Republic of Tatarstan. Field experiments were conducted in 2022–2023 on gray forest medium loam soil of Agrobiotechnopark Scientific and Production Center of Kazan State Agrarian University. The experimental scheme included four options: control (without spraying), Megafol (2 l/ha), Kvantis (2 l/ha) and a combined treatment of Megafol (1 l/ha + 1 l/ha Kvantis) per flag leaf phase. This was combined with a base fertilizer of  $N_{32}P_{32}K_{32}$  and an early spring top dressing of  $N_{34}$  under a single plant protection system. It was found that the varietal features were mainly manifested in the formation of the mass of 1000 grains and the mass of grain from the ear: Skipetr variety had larger grains, while Fotinya was characterized by increased productive tillering and a more pronounced response of crop structure elements to the application of biostimulants. The most effective treatment was the combined Megafol (1 l/ha) + Kvantis (1 l/ha), providing the maximum yield increase: 7.39 t/ha (+0.50 t/ha; 7.3% compared to the control) for Skipetr and 7.14 t/ha (+0.41 t/ha; 6.1%) for Fotinya. Moreover, Fotinya variety showed an increase in wet gluten content to 35.1–36.5% compared to 33.5% in the control, while Skipetr maintained its initial gluten level (32.8–32.9%) despite increased yield. The results demonstrate the potential effectiveness of using Megafol and Kvantis biostimulants in winter wheat cultivation technology in Kama zone of the Republic of Tatarstan.

**Key words:** winter wheat (*Triticum aestivum* L.), Skipetr and Fotinya varieties, plant spraying, yield, gluten, Megafol and Kvantis biostimulants.

**For citation:** Amirov M.F., Tsvetkov T.S., Semenov P.G. Effect of Megafol and Kvantis biostimulants on productivity and grain quality of winter soft wheat in Kama region of the Republic of Tatarstan. Agrobiotechnologies and digital farming. 2025; 4 (16). 6–12 p. <http://dx.doi.org/10.12737/2782-490X-2025-4-4-6-12>

#### References

1. Malkanduev KhA, Ashkhotov AM, Malkandueva AKh. [Comparative evaluation of a new highly productive variety of soft winter wheat Yuzhanka on variety testing plots in Rostov, Adygea and Kabardino-Balkaria regions]. Agrarnyy vestnik Urala. 2012; 7. 11–13 p.
2. Sandukhadze BI, Mamedov RZ, Bugrova VV. [Grain productivity and quality of winter soft wheat varieties bred by Nemchinovka Research Center]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2023; Vol.15. 3. 54–59 p. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-54-59>
3. Goryanin OI, Madyakin EV, Dzhangabaev BZh. [Improving of winter wheat cultivation technology in arid conditions of Volga region]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2021; 1(1). 52–56 p. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-52-56>
4. Kosenko SV. [Competitive variety testing of winter soft wheat in Penza region]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2023; Vol.15. 3. 36–41 p. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41>
5. Grabovets AI, Fomenko MA, Oleynikova TA. [New varieties of winter soft wheat as a result of implementation achievements for productivity and adaptability]. Vestnik Rossiyskoy selskokhozyaystvennoy nauki. 2021; 2. 19–23 p. doi: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/2/19-23>
6. Oganyan LR, Eroshenko FV, Kovtun VI. [Agricultural technology for winter wheat varieties cultivation bred by North Caucasus Federal Scientific Center]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2023; Vol.15. 3. 80–86 p. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86.
7. Kantsurov MV, Ilinskaya IN, Rychkova MI. [Influence of agrotechnical practices on the yield of new varieties of winter wheat on ordinary chernozems]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2024; Vol.16. 5. 88–94 p. doi: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-16-5-88-94>

doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94

8. Goleva GG, Vashchenko TG, Kryukova TI. [Role of flag leaves in the formation of productivity of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.) plants]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016; 2(49). 31-42 p.

9. Utkin AA, Lukyanov SN. [Effect of nitrogen fertilization on productivity and grain quality of winter wheat]. Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2021; 3(36). 30-35 p. doi: <https://doi.org/10.35523/2307-5872-2021-36-3-30-35>

10. Davidiyants ES. [Effect of plant growth regulators on productivity and grain quality of winter wheat under early spring nitrogen fertilization]. Agrokimiya. 2022; 6. 45-50 p. doi: <https://doi.org/10.31857/S0002188122060047>

11. Dolgopolova NV, Babaskina AA. [Effect of growth stimulants on development and productivity of winter wheat]. Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2022; 1. 34-41 p.

12. Borill P, Fahy B, Smith AM, Uaya C. Wheat grain filling is limited by grain filling capacity rather than the duration of flag leaf photosynthesis: a case study using NAM RNAi plants. PLoS ONE. 2015; Vol.10. No.8. e0134947. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134947>

13. Fetyukhin IV, Baranov AA. [Integrated protection of winter wheat from weeds]. Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2019; 1(61). 6-9 p.

14. Toygildin AL, Podsevalov MI, Toygildina IA. [Phytopathological condition and winter wheat productivity in crop rotations of forest-steppe zone of Volga region]. Agrarnaya nauka. 2021; 11-12(354). 82-87 p.

15. Kulikova AKh, Yashin EA, Yashin AE. [Effect of organic, organomineral and mineral fertilization systems on soil properties and winter wheat productivity in Middle Volga region]. Agrokimiya. 2022; 2. 13-21 p.

16. Amirov MF, Safiullin AY, Gilyazov MYu. [Evaluation of the efficiency of pre-sowing treatment of seeds and crops with biologically active substances on spring wheat in Kama Region of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023; Vol.18. 2(70). 5-12 p.

17. Mishurov NP, Petukhov DA, Bondarenko EV. [Efficiency of applying elements of precision farming technology in cultivating winter wheat under production conditions]. Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2020; 5(275). 12-15 p. doi: <https://doi.org/10.33267/2072-9642-2020-5-12-15>

18. Mimonov RV, Shapovalov VF, Smolskiy EV. [Effect of fertilizers on winter wheat grain quality indicators]. Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2020; 8. 6-12 p.

#### Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest. There was no funding for the work.

#### Authors:

Amirov Marat Fuatovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: [m.f.amirof@rambler.ru](mailto:m.f.amirof@rambler.ru)

Tsvetkov Timur Sergeevich – post-graduate student of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: [cvetkovtimyr@mail.ru](mailto:cvetkovtimyr@mail.ru)

Pavel Gennadievich Semenov – Ph.D. of Agricultural Sciences, senior lecturer of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: [sem\\_pavel\\_97@mail.ru](mailto:sem_pavel_97@mail.ru)  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.