

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3>

## ВЛИЯНИЕ СОРТА И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Научная статья

Иванова Н.Н.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-8238-9491;

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Саранск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (ivanova\_n-n[at]mail.ru)

### Аннотация

Применение регуляторов роста на сельскохозяйственных культурах имеет большое значение, так как их действие влияет как на количественные, так и на качественные показатели получаемой продукции. В результате проведенных исследований выявлены регуляторы роста, при обработке которыми гарантированно можно повысить энергию прорастания и всхожесть семян озимой пшеницы сортов Московская 39, Калач 60 и Скипетр, получить оптимальные силу роста, длину проростков и зародышевых корней. Лучше всего в проведенных лабораторных исследованиях себя проявили препараты Эпин-Экстра и Энерген Аква. Все три изучаемых сорта озимой пшеницы имеют высокие показатели всхожести и силы роста. Из этого следует, что возделываемые в республике Мордовия сорта имеют отличные посевные качества. Но наиболее отзывчивым на обработку препаратами является сорт Калач 60. Сорт показал высокий процент всхожести (97,5%), силы роста (87,0%) и оптимальную длину проростков (11,7 см).

**Ключевые слова:** озимая пшеница, регулятора роста, сорт, всхожесть, энергия прорастания.

## INFLUENCE OF VARIETY AND GROWTH REGULATORS ON SOWING QUALITY OF WINTER WHEAT

Research article

Ivanova N.N.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-8238-9491;

<sup>1</sup>National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russian Federation

\* Corresponding author (ivanova\_n-n[at]mail.ru)

### Abstract

The application of growth regulators on agricultural crops is of great importance, as their effect affects both quantitative and qualitative parameters of the obtained products. As a result of the studies growth regulators were identified the treatment with which it is guaranteed to increase the germination energy and germination of winter wheat seeds of varieties Moskovskaya 39, Kalach 60 and Sceptre, to obtain optimal growth force, length of seedlings and germinal roots. Best of all, in the conducted laboratory studies were drugs Epin-Extra and Energen Aqua. All three studied winter wheat varieties have high indicators of germination and growth force. This implies that the varieties cultivated in the Republic of Mordovia have excellent sowing qualities. But the most responsive to treatment with drugs is the variety Kalach 60. The variety showed high percentage of germination (97.5%), growth force (87.0%) and optimal length of seedlings (11.7 cm).

**Keywords:** winter wheat, growth regulator, variety, germination, germination energy.

### Введение

Выращивание озимой пшеницы возможно в регионах с различными погодно-климатическими условиями. Как правило, урожайность озимой пшеницы выше, чем у яровой, так как биологический потенциал озимых сортов превосходит на 15-20% [2], [7]. Поэтому повышение урожайности озимой пшеницы до приближенной к биологическому потенциалу является основной задачей растениеводческой отрасли во многих регионах Российской Федерации, в том числе и в Республике Мордовия.

Данную задачу нельзя решить без использования новых высокоурожайных сортов и высококачественных семян [5].

Развитие зернового рынка зависит от будущего совершенствования приёмов возделывания озимой пшеницы [4], [9], [10]. На данный момент существует большое количество препаратов, которые способны обеспечить высокую устойчивость растений к вредителям и болезням, а следовательно, увеличить и выход готовой продукции высокого качества. В этом плане применение регуляторов роста открывает перед сельхозпроизводителями достаточно широкие возможности по регулированию роста и развития растений, отзывчивости их на использование химических препаратов и устойчивость к болезням и вредителям [1], [3], [6], [8].

В связи с этим значительный интерес вызывает изменение посевных качеств районированных в Республике Мордовия сортов озимой пшеницы в зависимости от рекомендованных регуляторов роста, так как до настоящего времени механизм действия новых препаратов при возделывании культуры ещё недостаточно изучен.

### Методы и принципы исследования

Для того чтобы выявить изменения в посевных качествах озимой пшеницы в зависимости от регуляторов роста растений и особенностей сорта, были проведены лабораторные исследования на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в 2020-2022 гг.

Был заложен двухфакторный опыт (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.1>

Фактор А	Фактор В
Московская 39	Контроль (без препарата)
	Эпин-Экстра
	Циркон
	Энерген Аква
Калач 60	Контроль (без препарата)
	Эпин-Экстра
	Циркон
	Энерген Аква
Скипетр	Контроль (без препарата)
	Эпин-Экстра
	Циркон
	Энерген Аква

Дозы препаратов составили для Эпин-Экстра – 0,2 мл/кг семян, Циркона – 0,02 мл/кг семян; Энергена Аква – 2,5 мл/кг семян.

Дозировка препаратов и концентрация рабочих растворов рассчитывалась на основе рекомендаций по применению препаратов.

Основываясь на ГОСТ 12038-84, в лабораторных условиях закладывались семена озимой пшеницы методом проращивания в рулонах фильтровальной бумаги.

Семена обрабатывались раствором регуляторов роста, подсушивались на воздухе, после этого высевались в рулоны фильтровальной бумаги. Нижняя часть рулонов фильтровальной бумаги опускалась в водопроводную воду. Опыт закладывался в четырёхкратной повторности. Температура в условиях лаборатории составляла около 20 °С.

Наблюдения, анализы и расчёты проводились по общепринятым методикам.

#### Основные результаты

Все препараты оказали ростостимулирующее действие на семена. Самое высокое среднее значение энергии прорастания по фактору А имел сорт Калач 60 – 79,7%. По фактору В – препарат Эпин-Экстра, среднее значение при обработке которым составило 84,6% (таблица 2).

Таблица 2 - Энергия прорастания семян озимой пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.2>

Фактор А, %	Фактор В, %				Среднее по фактору А
	Контроль	Эпин-Экстра	Циркон	Энерген Аква	
Московская 39	84,5	82,2	61,0	80,5	77,1
Калач 60	84,7	87,5	63,5	83,0	79,7
Скипетр	84,2	84,0	62,3	80,7	77,8
Среднее по фактору В	84,5	84,6	62,3	81,4	-
НСР <sub>05</sub> ЧР					5,5
НСР <sub>05</sub> А					2,8
НСР <sub>05</sub> В					3,2
НСР <sub>05</sub> АВ					3,2

Стоит отметить, что необработанный семенной материал, также имел высокую энергию прорастания, что обуславливается сортовыми особенностями культуры. Средняя энергия прорастания семян в вариантах без обработки препаратом составила 84,5%. Семенной материал, обработанный препаратом Циркон, имел наименьшую энергию прорастания у всех сортов.

При определении всхожести озимой пшеницы наблюдалось увеличение количества нормально проросших семян. Процент ненормально проросших, твёрдых и не развивших дополнительных корешков составил в среднем 1,3% (таблица 3).

Таблица 3 - Всхожесть семян озимой пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.3>

Фактор А, %	Фактор В, %				Среднее по фактору А
	Контроль	Эпин-Экстра	Циркон	Энерген Аква	
Московская 39	92,0	96,5	84,2	95,2	92,0
Калач 60	93,5	97,5	86,5	96,5	93,5
Скипетр	92,8	96,8	84,5	95,8	92,5
Среднее по фактору В	92,8	96,9	85,1	95,8	-
НСР <sub>05</sub> ЧР	2,7				
НСР <sub>05</sub> А	1,3				
НСР <sub>05</sub> В	1,6				
НСР <sub>05</sub> АВ	1,6				

Самая высокая всхожесть без обработки семян препаратом отмечена у сорта Калач 60, также этот сорт имел самое высокое среднее значение по фактору В (93,5%), что означает хорошее влияние всех препаратов на данный показатель. Наибольшая всхожесть при обработке препаратами была достигнута у сорта Скипетр на варианте с обработкой Эпин-Экстра – 96,8%, практически такого же процента достиг сорт Московская 39 – 96,5%.

Препарат Энерген Аква также оказал положительное влияние на всхожесть на варианте с сортом Калач 60 (96,5%). На варианте с обработкой Цирконом замечено снижение всхожести, так, например, сорт Московская 39 имел на контроле всхожесть 92%, а при обработке Цирконом на 7,8% меньше.

Наибольшую силу роста имели семена сорта Калач 60, обработанные Эпином-Экстра (87%) и Энергеном Аква (84%). По сравнению с контролем, среднее значение больше на 10% и 7% соответственно (таблица 4).

Таблица 4 - Сила роста семян озимой пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.4>

Фактор А, %	Фактор В, %				Среднее по фактору А
	Контроль	Эпин-Экстра	Циркон	Энерген Аква	
Московская 39	70,0	78,0	64,0	73,0	71,3
Калач 60	77,0	87,0	68,0	84,0	79,0
Скипетр	75,0	83,0	68,0	80,0	76,5
Среднее по фактору В	74,0	82,7	66,7	79,0	-
НСР <sub>05</sub> ЧР	4,3				
НСР <sub>05</sub> А	2,2				
НСР <sub>05</sub> В	2,5				
НСР <sub>05</sub> АВ	2,5				

Сорт Скипетр также имел высокую силу роста, среднее значение по фактору А составило 79%. Препарат Циркон снова не оказал положительное влияние, у всех сортов сила роста находилась в пределах 64-68%.

Наибольшая длина проростков наблюдалась у всех сортов с препаратом Эпин-Экстра. В среднем по фактору В этот показатель достигал 11,1 см. На вариантах без обработки семян препаратами лидирует сорт Калач 60 – 10,3 см (таблица 5).

Таблица 5 - Длина проростков озимой пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.5>

Фактор А, см	Фактор В, см				Среднее по фактору А
	Контроль	Эпин-Экстра	Циркон	Энерген Аква	
Московская 39	9,4	10,5	8,5	9,8	9,6

Калач 60	10,3	11,7	9,0	11,0	10,5
Скипетр	9,9	11,2	8,6	10,8	10,1
Среднее по фактору В	9,7	11,1	8,7	10,5	-
НСР <sub>05</sub> ЧР	0,6				
НСР <sub>05</sub> А	0,3				
НСР <sub>05</sub> В	0,3				
НСР <sub>05</sub> АВ	0,3				

Препарат Энерген Аква также оказал влияние на длину проростков, в среднем длина составляет 10,5 см. Самое низкое значение по фактору А показала обработка семян Цирконом (8,7%).

На длину зародышевых корней существенное влияние оказали препараты Эпин-Экстра и Энерген Аква – в среднем по этому фактору 15,6 мм и 15,1 мм соответственно (таблица 6). Под влиянием данных препаратов наблюдались заметные отличия по сравнению с контролем – у семян, обработанных препаратами, развитие первоначальных корней, их длина, толщина были гораздо лучше, чем у семян необработанных. Это способно повлиять и на дальнейшую жизнеспособность культуры в полевых условиях. Ведь, чем скорее семена прорастут и смогут развить корневую систему, тем быстрее начнется вегетация.

Таблица 6 - Длина зародышевых корней озимой пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.6>

Фактор А, мм	Фактор В, мм				Среднее по фактору А
	Контроль	Эпин-Экстра	Циркон	Энерген Аква	
Московская 39	13,9	14,5	12,7	14,2	13,8
Калач 60	14,5	16,4	13,8	15,5	15,1
Скипетр	14,0	15,8	13,0	15,5	14,6
Среднее по фактору В	14,1	15,6	13,2	15,1	-
НСР <sub>05</sub> ЧР	0,6				
НСР <sub>05</sub> А	0,3				
НСР <sub>05</sub> В	0,6				
НСР <sub>05</sub> АВ	0,6				

Максимальная сухая биомасса проростков в контрольном варианте составила 0,97 г у сорта Калач 60. Этот сорт также имеет большую массу на вариантах с обработкой препаратами

Среднее значение составило 0,98 г. Препараты Эпин-Экстра и Энерген Аква снова лидировали по среднему значению биомассы проростков – 1,05 г и 0,94 г соответственно.

#### Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало, что наивысший процент дружных всходов обеспечили такие препараты как Эпин-Экстра и Энерген Аква. Циркон не способствовал высокой всхожести и энергии прорастания семян озимой пшеницы всех изученных сортов.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.7>

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

International Research Journal Reviewers Community

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.3.7>

#### Список литературы / References

1. Артемьева Е.А. Эффективность применения регулятора роста Энергия-М в системе защиты озимой пшеницы / Е.А. Артемьева, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2021. — № 6. — С. 887-895. — DOI: [10.30766/2072-9081.2021.22.6.887-895](https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.887-895).

2. Ашаева О.В. Урожайность, качество зерна и посевные свойства семян сортов озимой пшеницы / О.В. Ашаева, К.Н. Камнева, К.А. Прошин // АгроФорум. — 2023. — № 3. — С. 50-51.

3. Бутузов А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / А.С. Бутузов // *Аграрный вестник Урала*. — 2009. — № 11(65). — С. 50-52.
4. Каргин В.И. Влияние биопрепаратов на формирование урожайности озимых культур и посевные качества семян / В.И. Каргин, А.А. Ерофеев, И.А. Латышова и др. // *Достижения науки и техники АПК*. — 2013. — № 6. — С. 25-27.
5. Иванов Д.И. Влияние сорта и обработки микроудобрительными препаратами на качество клейковины яровой пшеницы / Д.И. Иванов, Н.Н. Иванова, Л.Н. Прокина и др. // *Тенденции развития науки и образования*. — 2022. — № 86. — С. 140-142. — DOI: 10.18411/trnio-06-2022-233.
6. Громов А.А. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе / А.А. Громов, В.Н. Варавва // *Земледелие*. — 2005. — № 6. — С. 34-35.
7. Дядюченко Л.В. Влияние нового регулятора роста растений на продуктивность озимой пшеницы / Л.В. Дядюченко, В.В. Тараненко, В.С. Муравьев // *Агрохимия*. — 2021. — № 12. — С. 64-68. — DOI: 10.31857/S0002188121100070.
8. Исайчев В.А. Биоэнергетическая эффективность технологии возделывания озимой пшеницы при использовании регуляторов роста и минеральных удобрений / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, Д.В. Плечов // *Биологическая интенсификация систем земледелия*. — Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, 2016. — С. 86-92.
9. Каргин В.И. Структура продуктивности озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от внекорневой обработки био- и гуминовыми препаратами / В.И. Каргин, Н.Н. Иванова, В.Е. Камалихин // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. — 2021. — № 1(53). — С. 55-59. — DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-55-59.
10. Кошеляев В.В. Влияние элементов технологии на урожай и посевные качества семян озимой пшеницы / В.В. Кошеляев, Л.В. Карпова // *Нива Поволжья*. — 2014. — № 4(33). — С. 60-66.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Artem'eva E.A. Effektivnost' primeneniya reguljatora rosta Energija-M v sisteme zaschity ozimoy pshenitsy [The Effectiveness of the Use of Energia-M Growth Regulator in the Protection System of Winter Wheat] / E.A. Artem'eva, M.N. Zaharova, L.V. Rozhkova // *Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka [Agricultural Science of the Euro-North-East]*. — 2021. — № 6. — P. 887-895. — DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.6.887-895. [in Russian]
2. Ashaeva O.V. Urozhajnost', kachestvo zerna i posevnye svoystva semjan sortov ozimoy pshenitsy [Yield, Grain Quality and Sowing Properties of Seeds of Winter Wheat Varieties] / O.V. Ashaeva, K.N. Kamneva, K.A. Proshin // *AgroForum*. — 2023. — № 3. — P. 50-51. [in Russian]
3. Butuzov A.S. Effektivnost' primeneniya reguljatorov rosta pri vzdelyvanii ozimoy pshenitsy [The Effectiveness of the Use of Growth Regulators in the Cultivation of Winter Wheat] / A.S. Butuzov // *Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]*. — 2009. — № 11(65). — P. 50-52. [in Russian]
4. Kargin V.I. Vlijanie biopreparatov na formirovanie urozhajnosti ozimyh kul'tur i posevnye kachestva semjan [The Influence of Biological Products on Yields Formation of Winter Crop and Seed Sowing Qualities] / V.I. Kargin, A.A. Erofeev, I.A. Latyshova et al. // *Dostizhenija nauki i tehniki APK [Achievements of Science and Technology of Agro-Industrial Complex]*. — 2013. — № 6. — P. 25-27. [in Russian]
5. Ivanov D.I. Vlijanie sorta i obrabotki mikroudobritel'nymi preparatami na kachestvo klejkoviny jarovoj pshenitsy [The Effect of the Variety and Treatment with Micronutrients on the Quality of Spring Wheat Gluten] / D.I. Ivanov, N.N. Ivanova, L.N. Prokina et al. // *Tendencii razvitija nauki i obrazovaniya [Trends in the Development of Science and Education]*. — 2022. — № 86. — P. 140-142. — DOI: 10.18411/trnio-06-2022-233. [in Russian]
6. Gromov A.A. Effektivnost' reguljatorov rosta i biopreparatov na ozimoy pshenitse i prose [Effectiveness of Growth Regulators and Biologics on Winter Wheat and Millet] / A.A. Gromov, V.N. Varavva // *Zemledelie [Agriculture]*. — 2005. — № 6. — P. 34-35. [in Russian]
7. Djadjuhenko L.V. Vlijanie novogo reguljatora rosta rastenij na produktivnost' ozimoy pshenitsy [Effect of the New Growth Regulator on Winter Wheat Productivity] / L.V. Djadjuhenko, V.V. Taranenko, V.S. Murav'ev // *Agrohimija [Agrochemistry]*. — 2021. — № 12. — P. 64-68. — DOI: 10.31857/S0002188121100070. [in Russian]
8. Isajchev V.A. Bioenergeticheskaja effektivnost' tehnologii vzdelyvaniya ozimoy pshenitsy pri ispol'zovanii reguljatorov rosta i mineral'nyh udobrenij [Bioenergetic Efficiency of Winter Wheat Cultivation Technology Using Growth Regulators and Mineral Fertilizers] / V.A. Isajchev, N.N. Andreev, D.V. Plechov // *Biologicheskaya intensivikaciya sistem zemledeliya [Biological Intensification of Farming Systems]*. — Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin, 2016. — P. 86-92. [in Russian]
9. Kargin V.I. Struktura produktivnosti ozimoy pshenitsy sorta Moskovskaja 39 v zavisimosti ot vnekornevoj obrabotki bio- i guminovymi preparatami [Productivity Structure of Moscovskaja 39 Winter Wheat Variety Depending on Treatment with Bio- and Humic Products] / V.I. Kargin, N.N. Ivanova, V.E. Kamalihin // *Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy]*. — 2021. — № 1(53). — P. 55-59. — DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-55-59. [in Russian]
10. Kosheljaev V.V. Vlijanie elementov tehnologii na urozhaj i posevnye kachestva semjan ozimoy pshenitsy [The Influence of Technology Elements on Yield and Sowing Qualities of Winter Wheat Seeds] / V.V. Kosheljaev, L.V. Karpova // *Niva Povolzh'ja [Volga Region Farmland]*. — 2014. — № 4(33). — P. 60-66. [in Russian]