

Научная статья

УДК 551.5:631.559:633.11

EDN BQATWD

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0480-0-40-45>

**Влияние весенних и возвратных заморозков  
на урожайность озимых зерновых культур**

**Эльмира Рифгатовна Даутова<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Римма Камилевна Вахитова<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>1, 2</sup> Башкирский государственный аграрный университет

Республика Башкортостан, Уфа, Россия

<sup>1</sup> [dautovilmira74@yandex.ru](mailto:dautovilmira74@yandex.ru), <sup>3</sup> [varika80@inbox.ru](mailto:varika80@inbox.ru)

**Аннотация.** Возвратные весенние заморозки представляют значительную угрозу для озимых зерновых культур. Авторами проанализированы физиологические и агрохимические последствия заморозков для озимых зерновых культур. Изучена зависимость степени повреждения растений от фазы их развития во время заморозков. Для стимуляции ростовых процессов, преодоления последствий стресса и повышения устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов предложено применять обработки посевов микроэлементами, микробиологическими и органоминеральными удобрениями в больших объемах рабочего раствора.

**Ключевые слова:** озимые культуры, перезимовка, заморозки, гибель посевов, вегетация, урожайность

**Для цитирования:** Даутова Э. Р., Вахитова Р. К. Влияние весенних и возвратных заморозков на урожайность озимых зерновых культур // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 40–45.

Original article

**The effect of spring and recurrent frosts on the yield of winter grain crops**

**Elmira R. Dautova<sup>1</sup>**, Candidate of Agricultural Sciences

**Rimma K. Vakhitova<sup>2</sup>**, Candidate of Agricultural Sciences

<sup>1, 2</sup> Bashkir State Agrarian University, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

<sup>1</sup> [dautovilmira74@yandex.ru](mailto:dautovilmira74@yandex.ru), <sup>3</sup> [varika80@inbox.ru](mailto:varika80@inbox.ru)

**Abstract.** Recurrent spring frosts pose a significant threat to winter grain crops. The authors analyzed the physiological and agrochemical effects of frost on winter

grain crops. The dependence of the degree of damage to plants on the phase of their development during frost has been studied. To stimulate growth processes, overcome the effects of stress and increase resistance to adverse factors, it is proposed to apply crop treatments with microelement, microbiological and organomineral fertilizers in large volumes of working solution.

**Keywords:** winter crops, overwintering, frosts, crop death, vegetation, yield

**For citation:** Dautova E. R., Vakhitova R. K. The effect of spring and recurrent frosts on the yield of winter grain crops. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 40–45), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Озимые зерновые культуры занимают значительное место в производстве зерна в Российской Федерации, в том числе Республике Башкортостан. В структуре посевных площадей доля этих озимых культур равна около 20 % и они более урожайные, чем яровые зерновые культуры. В Республике Башкортостан озимая рожь возделывается на площади 180 тыс. га, озимая пшеница – 170 тыс. га и озимая тритикале – 20 тыс. га [1].

**Цель исследований** – изучение влияния весенних и возвратных заморозков на урожайность озимых зерновых культур. В соответствии с целью поставлены и решены следующие задачи: 1) проанализировать физиологические и агрохимические последствия заморозков для озимых зерновых культур; 2) изучить зависимость степени повреждения растений от фазы их развития во время заморозков.

Во время вегетации озимые зерновые культуры сталкиваются с экстремальными погодными условиями как в зимний период, так и в отдельные весенние месяцы. Хотя эти явления кратковременны, их негативное влияние может превзойти воздействие устойчивых зимних морозов, поскольку растения зачастую оказываются к ним неподготовленными.

Умеренное похолодание замедляет ключевые физиологические процессы, такие как рост, фотосинтез и водный обмен, а также снижает энергети-

ческую активность дыхания и темпы развития растений. Эти эффекты усиливаются при длительном воздействии холода. При снижении температуры (в диапазоне низких положительных значений) происходит изменение проницаемости клеточных мембран, нарушается метаболизм и накапливаются конечные продукты обмена веществ. В результате такие нарушения могут вызвать отмирание отдельных клеток, а в дальнейшем и гибель всего растения [2].

Во многих регионах России, включая Республику Башкортостан, поздние заморозки в апреле и мае наблюдаются регулярно. В отдельные годы весенние возвратные холода сопровождаются понижением температуры воздуха до минус 2–3 °С, а в наиболее суровых случаях до минус 5 °С. За последнее десятилетие особенно значительные потери озимых зерновых культур были зарегистрированы в 2010 и 2019 гг. Так, в 2010 г. погибло 15,2 % посевов, что составило 85,2 тыс. га, а в 2019 г. – 32,6 % (140 тыс. га). Это существенно повлияло на урожайность в регионе.

Для озимых зерновых под урожай 2023 г. перезимовка практически во всех зонах Республики Башкортостан была удовлетворительной, но весенние возвратные заморозки в период с 5 по 12 мая после начала активной вегетации и интенсивного их развития привели к гибели почти 52 тыс. га посевов. В первой декаде мая во многих районах республики отмечались ночные заморозки от минус 5 до минус 9 °С. Более интенсивные пришлись на центральные, северные, западные зоны и некоторые северо-восточные части республики.

Более серьезное негативное влияние на сельскохозяйственные культуры ежегодно случающиеся заморозки в 2023 г. вероятно оказали за счет ранней весны с опережением почти на 2 недели и низкой влагообеспеченности почвы. В этот период озимая пшеница и озимая рожь проходили стадию «удлинения стебля», когда одновременно происходил интенсивный рост колоса (рис. 1).

Снижение температуры оказывает губительное воздействие на активно развивающиеся меристемы растений. В текущем году это было подтверждено

в ходе полевых наблюдений за озимой пшеницей и рожью. Заморозки повредили нижние междоузлия, в то время как верхние междоузлия не пострадали. Это связано с тем, что рост стеблей происходит за счет деления меристематических клеток и их последующего удлинения, начинающегося с нижнего междоузлия, расположенного над узлом кущения.



**Рисунок 1 – Повреждения озимой пшеницы морозом в стадию «удлинения стебля» (33, 34 фазы по Зодаку)**

В начальной стадии развития колоса растения оказались крайне чувствительными к воздействию низких температур. Через несколько дней прояви-

лись характерные признаки криопоражения: листья приобретали светло-зеленый или желтый оттенок, скручивались и имели «обожженные» кончики. При этом наблюдался специфический запах. Поврежденная точка роста теряла свою плотность и зеленый цвет в течение нескольких дней после воздействия холода. На пораженных растениях формировались узоры пожелтения и некроза. Травма на этой стадии замедляет развитие и может уменьшить количество побегов, но рост новых листьев и побегов обычно возобновляется при более высоких температурах.

Через 10–12 дней после заморозков в зависимости от района, поля и расположенного участка относительно лесополос наблюдалась гибель колоса от 10 до 80 % растений. При этом не всегда сами растения, листья были подвержены состоянию гибели. Чтобы понять состояние, нужно было вскрывать стебли. Через 20–30 дней можно было учитывать количество погибших побегов по визуальным признакам. Больше всего пострадали главные побеги растений, на их долю приходилось до 80 % от всех поврежденных. Следует отметить, что в такие годы наблюдаются микроповреждения побегов третьего порядка, листьев главного и бокового побегов.

Для четкого анализа деструкции и обнаружения повреждений желательно провести анализ типов повреждений по таким показателям, как процент погибших и поврежденных растений, процент погибших побегов третьего порядка, число погибших листьев на побег (главный, боковой), длина погибшей части стеблевого листа у побега (главный, первый боковой) [3].

Для стимуляции ростовых процессов, преодоления последствий стресса и повышения устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов необходимо применить обработки посевов микроэлементными, микробиологическими и органоминеральными удобрениями в больших объемах рабочего раствора. Органоминеральные удобрения на основе гуминовых кислот будут стимулировать протекание биохимических процессов, рост и развитие растений.

В заключение необходимо подчеркнуть, что достижение стабильно высоких урожаев озимых культур обусловлено не только своевременной и точной диагностикой состояния посевов на протяжении всего вегетационного периода, но и комплексом агротехнических приемов. Несоблюдение или недооценка какого-либо элемента технологии возделывания может привести к неоправданным затратам, снижению урожайности и ухудшению качества продукции в еще большей степени, чем при неблагоприятных погодных условиях.

### **Список источников**

1. Абдуллоев В. Х. Сравнительная оценка продуктивности и кормовых качеств зерна озимых зерновых культур в южной лесостепи Республики Башкортостан : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2021. 22 с.
2. Шаповалова А. А. Экология растений : учебно-методическое пособие. Саратов : Саратовский источник, 2015. 80 с.
3. Гладышева О. В., Антошина О. А. Когда растает снег. Состояние озимой пшеницы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. 2010. № 1 (5). С. 12–14.

### **References**

1. Abdulloev V. Kh. Comparative assessment of productivity and feed qualities of winter grain crops in the southern forest-steppe of the Republic of Bashkortostan. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ufa, 2021, 22 p. (in Russ.).
2. Shapovalova A. A. *Plant ecology: an educational and methodical manual*, Saratov, Saratovskii istochnik, 2015, 80 p. (in Russ.).
3. Gladysheva O. V., Antoshina O. A. When the snow melts. The condition of winter wheat. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta*, 2010;1(5):12–14 (in Russ.).

© Даутова Э. Р., Вахитова Р. К., 2025

Статья поступила в редакцию 28.03.2025; одобрена после рецензирования 07.05.2025; принята к публикации 09.07.2025.

The article was submitted 28.03.2025; approved after reviewing 07.05.2025; accepted for publication 09.07.2025.