

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**А.В. Федорова, С.А. Бахвалова, Г.Б. Демьянова-Рой, д.с.-х.н.,**  
**Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства –**  
**филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения**  
**«Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г.Лорха»**  
**Костромская область, Костромской район, с.Минское, ул.Куколевского, д.18, 156543**  
**[svetlanabahvalova5@gmail.com](mailto:svetlanabahvalova5@gmail.com), [gdemyan@yandex.ru](mailto:gdemyan@yandex.ru)**

Для повышения урожая и качества зерна озимой пшеницы необходимо использовать азотные подкормки, так как большая часть элементов питания в почве находится в недоступной форме. Целью исследований является изучение урожайности и качества зерна озимой пшеницы сортов Московская 39, Московская 40 и Московская 56 в зависимости от применения азотных удобрений в фазы кущения, выхода в трубку и колошения. Результаты исследований показали, что наибольшая урожайность зерна получена по сорту Московская 56 во всех вариантах опыта и превысила сорт-стандарт на 2,6-4,8 ц/га. Трехкратная подкормка аммиачной селитрой оказала наибольшее влияние на урожайность зерна озимой пшеницы. По качеству зерна почти во всех вариантах опыта выделился сорт Московская 40: содержание белка в зерне возросло на 0,70-1,62%, клейковины – на 0,78-2,09%, стекловидность зерна – на 1,2-8,9% в сравнении с сортом-стандартом Московская 39. Стоит отметить, что все испытываемые сорта озимой пшеницы относятся к сильным пшеницам. Результаты опыта показали, что при трехкратной подкормке аммиачной селитрой увеличивается урожайность зерна более высокого качества.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, азотные подкормки, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Федорова А.В., Бахвалова С.А., Демьянова-Рой Г.Б. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Плодородие. – 2022. – №5. – С. 30-32. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.08.

Цель современной технологии производства зерновых культур – получение высоких урожаев. Это может быть достигнуто только при посеве высококачественным семенным материалом и оптимальном уходе за посевами зерновых культур [7, 10].

Урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы могут значительно изменяться в зависимости от обеспеченности растений азотом [4]. Так как большая часть питательных элементов в почве находится для растений в недоступной форме, поэтому рассчитывать на высокую урожайность озимой пшеницы без дополнительных подкормок невозможно [9]. При этом первостепенное значение должны приобретать мероприятия, направленные на оптимизацию условий питания [3]. На дерново-подзолистых почвах с невысоким естественным плодородием азотные удобрения надо вносить дробно, обеспечивая растения азотом в разные фазы развития растений, что способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качества зерна [2, 5]. Для этого необходимо приурочить внесение азота к периодам наибольшего его потребления растениями озимой пшеницы [1]. Лучшие сроки внесения азотных удобрений для озимой пшеницы – первые фазы вегетации для формирования высоких урожаев и период колошения для получения зерна с высоким содержанием белка и клейковины [6, 8].

**Цель исследований** – изучить влияние разных доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна при возделывании различных сортов озимой пшеницы отечественной селекции в условиях Костромской области.

**Методика.** В 2020-2021 г. исследования проводили в севообороте Костромского НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха». Объектами ис-

следований в опыте являлись три сорта озимой пшеницы: Московская 39 (стандарт), Московская 40, Московская 56. Аммиачную селитру в качестве подкормки вносили в фазы кущения, выхода в трубку и колошения. Схема опыта представлена в таблице 1.

**1. Схема опыта**

Варианты	Сорта		
	Московская 39 (стандарт)	Московская 40	Московская 56
Вариант 1 (фон)	$N_{48}P_{48}K_{48} + N_{30}$ весной в фазе кущения		
Вариант 2	Фон + $N_{30}$ в фазе выхода в трубку		
Вариант 3	Фон + $N_{30}$ в фазе выхода в трубку + $N_{30}$ в фазе колошения		

В годы исследований почва опытного поля характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса – 1,72%, подвижный фосфор – 198,7 мг/кг почвы, обменный калий – 97,1 мг/кг почвы,  $pH_{\text{сол.}}$  5,58. Общая площадь опыта составила 120 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная, площадь одной делянки 12 м<sup>2</sup>.

Вегетационный период 2019-2020 г. отличался неустойчивостью погодных условий. В сентябре, после посева, наблюдался дефицит влаги (норма 61 мм, фактически 32 мм), в октябре и ноябре фактическое количество осадков превышало норму. Начало вегетации культуры (посев – всходы) проходило при температуре воздуха, соответствующей норме среднесезонных значений. В фазе выхода в трубку озимой пшеницы температура воздуха была ниже среднесезонного значения на 2,0°C, а количество выпавших осадков составило 251% от нормы. В июне отмечался дефицит влаги на 51 мм. Вегетационный период 2020-2021 г. был неблагоприятен для вегетации растений озимой

пшеницы. Начало вегетации культуры (посев – всходы) проходило при температуре воздуха, соответствующей норме. С ноября по март температура воздуха была в пределах нормы, исключение составила среднемесячная температура в феврале, она оказалась ниже на 6,3°C среднегодовых значений. В сентябре и октябре наблюдался дефицит влаги на 24-27 мм. В апреле и мае фактическое количество осадков превышало норму на 11-33 мм. В фазе колошения и налива зерна озимой пшеницы количество выпавших осадков было на 28-34 мм

меньше среднееголетних значений, а температура была выше на 1,9-3,7 °С, чем среднегодовые значения.

**Результаты и их обсуждение.** При анализе урожайности видно, что подкормки аммиачной селитрой способствуют увеличению урожайности зерна по всем сортам, но реакция сортов на подкормки различна.

Влияние действия азотных подкормок в разные фазы развития растений озимой пшеницы на урожайность зерна при норме высева 4 млн всхожих зерен на 1 га представлено на рисунке.

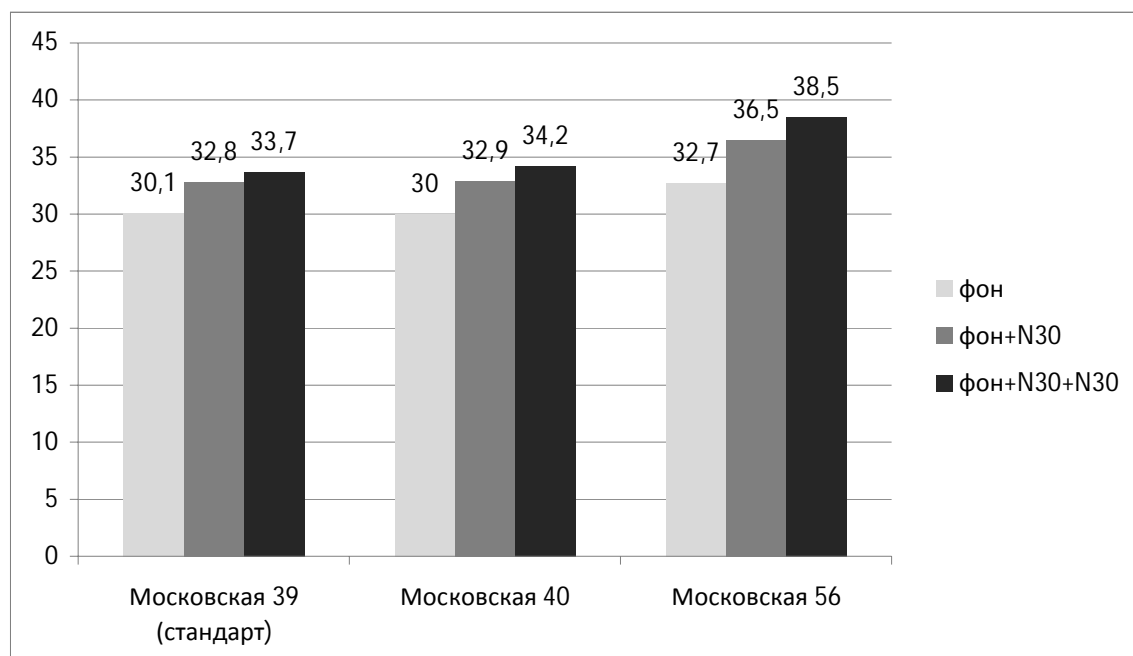


Рис. Урожайность зерна озимой пшеницы, ц/га

Наибольшая урожайность зерна получена у сорта Московская 56. В вариантах с азотными подкормками в разные фазы развития растений при дозе азота N<sub>30</sub> урожайность этого сорта превысила стандарт на 2,6 ц/га, при N<sub>60</sub> – на 3,7, при N<sub>90</sub> – на 4,8 ц/га. Достоверная прибавка урожайности отмечалась у сорта Московская 56 во всех вариантах опыта.

Увеличение урожайности у сорта Московская 56 связано с ростом количества продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> на 5,7 %, выходом зерна с 1 колоса на 9,7 %, числом зерен на 5,2 % в сравнении с сортом-стандартом Московская 39.

Наиболее высокая масса 1000 зерен сформировалась по всем сортам при трехкратной азотной подкормке – 35,1-44,3 г, причем у сорта Московская 56 этот показатель при всех подкормках превысил стандарт на 6,7-9,2 г.

В условиях Костромской области за два года исследований наибольший урожай зерна получен по всем сортам так же при трехкратной азотной подкормке.

Наблюдения показали, что дробное внесение азотных удобрений повлияло на содержание в зерне белка и клейковины (табл. 2).

По вариантам опыта содержание белка в зерне изменялось. Максимальное накопление сырого белка отмечено у сорта Московская 40 – на 0,70-1,62% превышает содержание белка в зерне стандартного сорта Московская 39. Наиболее значительное влияние на содержание сырого белка в зерне оказала трехкратная подкормка азотным удобрением в фазы кушения, выхода в трубку и колошения. В этом случае белок в зерне повысился в сравнении с фоном у всех сортов на 0,53-1,33%.

2. Показатели качества зерна озимой пшеницы (в среднем за два года), %

Сорт	Варианты					
	Фон		Фон + N <sub>30</sub>		Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	
	белок	клейковина	белок	клейковина	белок	клейковина
Московская 39 (стандарт)	16,44	32,21	16,99	32,94	17,77	34,25
Московская 40	18,06	31,64	17,69	33,72	18,72	36,34
Московская 56	16,45	30,66	16,56	33,09	16,98	33,75
НСР <sub>005</sub> : белок	1,06					
клейковина	1,14					

Анализируя качественные показатели, отметим, что при внесении азотных удобрений в разные фазы происходит повышение в зерне и содержания клейковины. По этому показателю сорт Московская 40 в варианте с двукратной и трехкратной азотной подкормками пре-

вышает стандарт на 0,78-2,09%. По реакции сортов на азотные удобрения установлено, что максимальное содержание белка и клейковины достигается при дробном внесении азота в дозе 90 кг/га в разные фазы развития растений.

По содержанию белка и клейковины в зерне используемые сорта озимой пшеницы относятся к сильным пшеницам.

Натура зерна характеризует его выполненность. Из данных, представленных в таблице 3, видно, что натура зерна озимой пшеницы достаточно высокая.

У сорта Московская 39 натура зерна превышает натуру сортов Московской 40 и Московской 56 во всех вариантах опыта. Более высокая натура зерна получена при подкормке в фазы кущения и выхода в трубку у всех сортов.

**3. Технологические показатели зерна озимой пшеницы в среднем за два года**

Сорта	Варианты					
	Фон		Фон + N <sub>30</sub>		Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	
	Натура, г/л	Стекловидность, %	Натура, г/л	Стекловидность, %	Натура, г/л	Стекловидность, %
Московская 39 (стандарт)	780	70,8	778	74,1	784	66,4
Московская 40	755	72,0	768	75,7	765	75,3
Московская 56	756	69,6	784	72,0	765	73,0
НСР <sub>005</sub> : натура	19,21					
стеколовидность	3,25					

При помоле стекловидного зерна мука имеет более высокие хлебопекарные качества. Азотные удобрения улучшили стекловидность зерна, особенно трехкратная подкормка в разные фазы развития растений. Стекловидность повысилась у всех сортов в сравнении с вариантом с однократной подкормкой на 2,4-3,7%. Исключение составил сорт стандарт Московская 39 в варианте с трехкратной азотной подкормкой, стекловидность в данном варианте меньше на 4,4% в сравнении с фоном.

**Выводы.** В условиях Костромской области трехкратная азотная подкормка оказала наибольшее влияние на урожайность и качество зерна. В сравнении с однократной подкормкой аммиачной селитрой в фазе кущения урожайность стандартного сорта Московская 39 возросла на 2,6 ц/га, у Московской 40 – на 3,7, а у Московской 56 – на 4,8 ц/га. При дробном внесении азота во всех вариантах опыта содержание белка у сортов озимой пшеницы составило 16,44-18,72 %, клейковины – 30,66-36,34%, натура зерна – 755-784 г/л, стекловидность зерна – 66,4-75,7%.

Все испытываемые сорта озимой пшеницы относятся к сильным пшеницам. Для повышения зерновой продуктивности и качества зерна озимой пшеницы необходимо проводить подкормку азотными удобрениями в разные фазы развития растений.

#### Литература

1. Агофонов Е.В., Громаков А.А., Максименко М.В. Применение комплексных удобрений азотной подкормки под озимую пшеницу // Земледелие. – 2012. – №7. – С. 16-17.
2. Ашаева О.В., Трехов М.Б., Ашаев А.В. Качество зерна озимой пшеницы при возделывании ее на разных уровнях минерального питания // Инновационные технологии в АПК Евро-Северо-Востока РФ: сборник научных трудов. – Нижний Новгород, 2011. – 360 с.
3. Гуляев Ю.А. Влияние агротехнических приемов на технологические свойства зерна озимой пшеницы // Земледелие. – 2008. – №2. – С. 30-31.
4. Коряковцева Л.А., Сафина Н.З. Адаптивность перспективных селекционных линий яровой мягкой пшеницы по продуктивности и качеству зерна // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – №9. – С. 13-16.
5. Мазалов В.И., Мосина О.М., Хмызова Н.Г., Донской М.М. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Земледелие. – 2019. – №4. – С. 19-21. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10404.
6. Моисеева К.В. Продуктивность сортов озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №9. – С. 4-8.
7. Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В., Кочетыгов Г.В. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации. – М.: ООО «НИПКЦ Восход – А», 2011. – 156 с.
8. Тулицын Н.В., Валяйкин С.В. Особенности возделывания озимой пшеницы и ячменя в Среднем Поволжье // Зерновое хозяйство. – 2005. – №5. – С. 5-7.
9. Хакимов Р.А., Никифорова С.А., Хакимова Н.В. Влияние доз и сроков применения минеральных удобрений на формирование урожайности озимой пшеницы // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №4. – С. 82-90. DOI 10.18286/1816-4501-2020-2-82-90
10. Шелганов И.И., Доманов Н.М., Солнцев П.И. Технология возделывания озимой пшеницы в Белгородской области // Земледелие. – 2008. – №4. – С. 38-39.

#### YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES OF DOMESTIC SELECTION

**Fedorova A. V., Senior Researcher, Bakhvalova S.A., Junior Researcher, Demyanova-Roy G.B., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher Kostroma Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre, Kostroma Region, Kostroma District, Minskoye village, Kukolevsky st. 18, 156543, svetlanabakhvalova5@gmail.com gdemyan@yandex.ru**

To increase the yield and grain quality of winter wheat, it is necessary to use nitrogen fertilization, because most of the nutrients in the soil are in out of reach form. The purpose of the research is to analyze the study of the yield and grain quality of winter wheat varieties Moskovskaya 39, Moskovskaya 40 and Moskovskaya 56. Depending on the use of nitrogen fertilizers in the phases of tillering, trumpeting and earing. Based on research results, that the highest grain yield was obtained in the Moskovskaya 56 variety in all options of the experiment and exceeded the standard varieties by 2.6-4.8 c/ha. Triple nitrogen fertilization had the greatest effect on the yield of winter wheat grain. By grain quality, the Moskovskaya 40 variety stands out in almost all variants of the experiment: the protein content in the grain was increased by 0.70-1.62%, gluten – by 0.78-2.09%, grain vitreousness – by 1.2-8.9%, in comparison with the standard variety Moskovskaya 39. It's useful to note that all tested varieties of winter wheat belong to the group of strong wheats. Based on research results that with triple nitrogen fertilization, the increase of yield of grain of higher quality.

Key words: winter wheat, nitrogen fertilization, yield, grain quality.