

Бражкина Полина Сергеевна, студент,

«Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Россия, г. Пермь

Алёшин Матвей Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

«Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Россия, г. Пермь

Михайлова Людмила Аркадьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Россия, г. Пермь

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ НА СТЕКЛОВИДНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация: Изучено влияние азотной подкормки в дозах 15, 30, 45 и 60 кг/га на стекловидность зерна озимой пшеницы сорта «Московская 39» в условиях дерново-неглубокоподзолистой тяжелосуглинистой почвы Предуралья. Определение стекловидности зерна проводилось с использованием диафаноскопа, согласно ГОСТ 10987-76 «Зерно. Методы определения стекловидности». Во всех вариантах опыта получено зерно I класса, входящее в список ценных по качеству. Выявленная закономерность была обусловлена наследственными особенностями сорта и достаточной обеспеченностью растений минеральным азотом на этапе формирования зерна.

Ключевые слова: озимая пшеница, азотные удобрения, стекловидность.

Abstract: The influence of nitrogen fertilizing in doses of 15, 30, 45 and 60 kg/ha on the vitreous grain of winter wheat of the grade "Moskovskaya 39" in the conditions of sod-shallow podzolic heavy loamy soil of the Urals was studied. Determination of grain vitreousness was carried out using a diaphanoscope,

according to GOST 10987-76 "Grain. Methods for determining the vitreous". In all versions of the experience obtained grain 1 class, included in the list of valuable quality. The revealed regularity was due to the hereditary characteristics of the variety and sufficient provision of plants with mineral nitrogen at the stage of grain formation.

Keywords: winter wheat, nitrogen fertilizers, vitreousness.

Введение. Пшеница – одна из основных и самых важных продовольственных культур в большинстве стран мира. Известно, что ее культивируют более чем в 80 странах. Из известных многочисленных видов пшеницы в мировом земледелии в наше время культивируется, главным образом, пшеница твердая и мягкая, которая также занимает самую большую площадь и максимальное товарное производство зерна в нашей стране. Мягкая пшеница используется в основном для производства муки, которая в дальнейшем используется в хлебопекарной, кондитерской, частично в макаронной и крупяной промышленности. Твердая пшеница является лучшим сырьем для производства макаронных изделий. Самым основным фактором, влияющим на качество зерна мягкой и твердой пшеницы, является сорт [1]. Например, все сорта мягкой пшеницы делятся на сильные, средние или ценные и слабые. Сильная пшеница, способна давать муку более высокого качества. Мука из такой пшеницы поглощает при замесе большее количество воды, а тесто обладает способностью хорошо удерживать углекислый газ в процессе замеса и брожения, устойчиво сохраняет физические свойства, а также упругость и эластичность. Хлеб из сильной пшеницы имеет высокий объем и хорошую формоустойчивость. Самой характерной особенностью такой пшеницы является способность ее служить эффективным улучшителем зерна пшеницы с низкими хлебопекарными свойствами. Пшеница средней силы (ценная) способна без добавки зерна сильной пшеницы давать хлеб хорошего качества, отвечающего требованиям стандарта, но улучшителем слабой она служить не может. Слабая пшеница, в чистом виде без добавления сильной, для

хлебопечения непригодна. Мука из такой пшеницы, при замесе теста поглощает мало воды, а тесто в процессе замеса и брожения теряет упругие и эластичные свойства. Хлеб имеет небольшой объем и неудовлетворительный внешний вид [5].

На сегодняшний день стекловидность зерна – это важнейший показатель его качества. Он характеризует консистенцию эндосперма. Стекловидность определяется по внешнему виду и степени эндосперма. Постекловидности зерно подразделяют на стекловидное, частично стекловидное и мучнистое.

Стекловидное зерно отличается повышенным содержанием белка, клейковины, хорошей углеводно-амилазной активностью и высоким выходом муки. Согласно ГОСТу по стекловидности, для мягкой пшеницы, зерно подразделяется на зерно I класса – 60%, II класса – 60%, III класса – 40%, IV и V класса не ограничивается [2]. К стекловидным относят зерна, которые слабо преломляют луч света и при просвечивании кажутся прозрачными. Мучнистые зерна непрозрачны и при просвечивании кажутся темными, в разрезе они белые (рис. 1) [3].

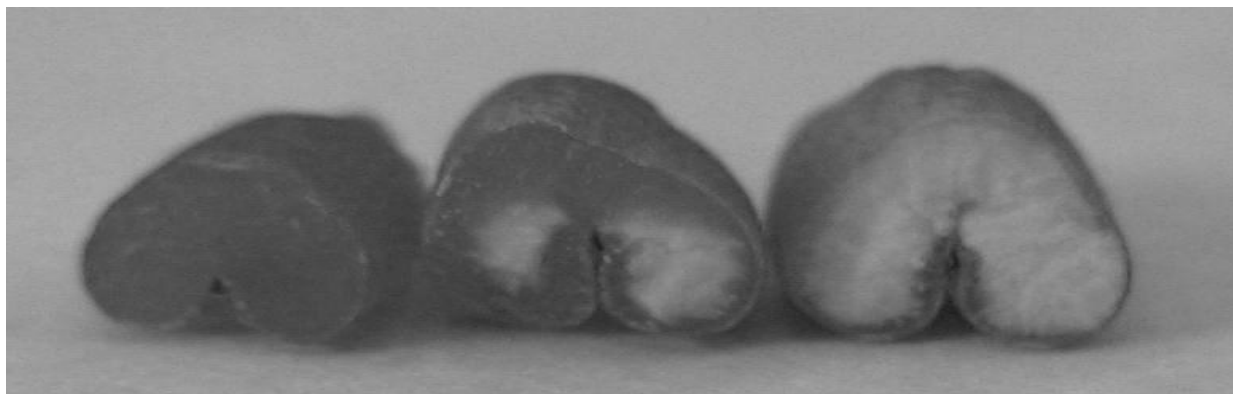


Рисунок 1. Наглядное изображение полностью стекловидного зерна (слева) в сравнении с мучнистым (справа) и частично стекловидным (по центру)

Методика исследований. В 2017 году на опытном поле ФГБОУ ВО Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова был заложен полевой опыт по изучению влияния азотной подкормки на стекловидность зерна озимой пшеницы.

Схема полевого опыта представлена следующими вариантами:

1 вариант – N₀ (без подкормки);

2 вариант – N₁₅;

3 вариант – N₃₀;

4 вариант – N₄₅;

5 вариант – N₆₀.

Повторность в опыте 4-х кратная. Общая площадь делянки составила 500 м², учетная 320 м². В качестве азотных удобрений использовали аммонийную селитру (34,4 действующее вещество), которая вносилась рано весной.

Почва опытного участка является дерново-неглубокоподзолистой тяжелосуглинистой на древне-аллювиальных отложениях. Для определения морфологических и агрохимических показателей был заложен разрез, морфологическая характеристика которого представлена в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика пахотного слоя дерново-неглубокоподзолистой тяжелосуглинистой почвы

Мощность горизонта, см	Гумус, %	Nг	S	ЕКО	V, %	рН _{KCl}	Подвижные формы элементов питания, мг/кг		
		мг-экв/100 г почвы					N _{мин}	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-25	2,1	0,71	25,8	26,50	97	6,2	42	171	241

Дерново-неглубокоподзолистая тяжелосуглинистая почва опытного участка характеризуется низким содержанием гумуса, средней емкостью катионного обмена, высокой степенью насыщенности основаниями. Реакция среды нейтральная, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия – повышенная.

Объектом исследования была озимая пшеница сорта «Московская 39».

Посев проводили во второй декаде сентября с использованием сеялки СЗ-3,6. Уборку на зерно проводили прямым комбайнированием в фазу полной спелости зерна.

Определение стекловидности проводилось с использованием прибора диафаноскопа. На кассету диафаноскопа высыпают навеску зерна пшеницы и, совершая круговые движения кассеты в горизонтальной плоскости, достигают

заполнения всех 100 ячеек решетки целыми зернами, по одному в каждой ячейке. Излишки зерен осторожно ссыпают, наклоняя кассету, после чего ее вставляют в прорезь корпуса прибора и включают источник света. С помощью рукоятки кассету устанавливают так, чтобы в поле зрения был виден первый ряд ячеек с зерном. Счетчик настраивают поворотом ручки сброса отсчета так, чтобы на верхнем табло были цифры 00, а на нижнем 50. После чего просматривают через окуляр диафаноскопа первый ряд зерен, подсчитывают количество полностью стекловидных и мучнистых зерен. При этом к полностью стекловидным относят полностью просвечиваемое зерно, а к мучнистым – полностью непросвечиваемое зерно. Зерна с частично просвечиваемым или частично непросвечиваемым эндоспермом относят к частично стекловидным зернам и не подсчитывают.

Общую стекловидность зерна в процентах вычисляют по формуле:

$$O_c = P_c + C_c / 2, \text{ где}$$

P_c – количество полностью стекловидных зерен, шт;

C_c – количество частично стекловидных зерен, шт.

Результаты исследования. Азотные удобрения, которые поступают в растения, уже в корнях очень быстро превращаются в аминокислоты, далее из которых затем синтезируются белковые вещества, нуклеиновые кислоты, хлорофилл и другие соединения. Поэтому азотное питание способствует более интенсивному накоплению этих соединений в растениях. При недостатке азота содержание белков и особенно небелковых азотистых соединений в растениях значительно быстро понижается, но содержание крахмала и сахаров при этом более высокое. Однако резкий недостаток азота может вызывать снижение содержания подвижных форм углеводов за счет увеличения клетчатки и других нерастворимых форм углеводов. При внесении азотных удобрений содержание «сырого протеина» увеличивается, а углеводов снижается. Это снижение объясняется тем, что на многих этапах азотного обмена, растение затрачивает много энергии, которая получается за счет траты углеводов в процессе их окисления. Углеродный скелет, образующихся азотистых соединений, также

строится за счет углеводов или продуктов их превращений. Поэтому при усиленном азотном питании большая часть фиксированных при фотосинтезе углеводов затрачивается на биосинтез азотистых соединений. Таким образом, можно сказать, что при усиленном питании содержание углеводов или жиров в растениях понижается.

Важным показателем качества зерна является стекловидность. От нее зависит режим гидротермической обработки и величина выхода готовой продукции [4].

Стекловидность является видовым, наследственным признаком, на ее формирование влияет целый ряд факторов, в том числе обеспеченность растений минеральным азотом.

Влияние доз азотной подкормки на стекловидность зерен приводится в таблице 2.

Таблица 2. Влияние доз азотной подкормки на стекловидность зерна озимой пшеницы

Доза азота, кг/га	Повторения				Среднее, при НСР ₀₅ = 3,9
	1	2	3	40	
0	86,0	92,0	89,5	84,5	88,0
15	87,5	90,5	92,5	92,5	90,8
30	88,5	92,5	92,5	93,5	91,8
45	88,5	83,5	86,0	84,0	85,5
60	90,5	88,0	89,0	90,5	89,5
Норма для I класса по ГОСТ Р 52554-2006 – >60%					

Из данных таблицы мы видим, что изучаемый фактор оказал следующее влияние: самый высокий показатель по стекловидности составил 91,8%, который получен при внесении азота в дозе 30 кг/га. На показатель стекловидности влияет ряд факторов, например, стекловидность находится в тесном взаимодействии с белковыми веществами в зерне, поэтому при дополнительном внесении азотных удобрений стекловидность зерна повышается – на 3%, а содержание белка – на 2%. Увеличение белка в зерне пшеницы происходит под влиянием азотных удобрений, так как стекловидность является внешним признаком качества зерна и отображает

структуру внутренних тканей зерна, например для мучнистого эндосперма характерна слабая связь крахмальных зерен с белком, а в стекловидном эндосперме прочная. Также стекловидность является видовым, наследственным признаком, и на ее формирование влияет обеспеченность растений минеральным азотом. Почва опытного участка имеет низкое содержание минерального азота, поэтому при внесении азота в дозе 30 кг/га получен более высокий показатель стекловидности. Внесение азота в дозе 45 и 60 кг/га в большей степени повлияло на развитие вегетативных органов (стебли, листья), нежели на формирование зерна, что способствовало снижению данного показателя.

Таким образом, в опыте было получено зерно I класса, которое можно отнести в список ценных по качеству. Зерно с такими показателями стекловидности, может быть рекомендовано для улучшения качества муки других сортов.

Вывод. Стекловидность зерна является одним из важнейших показателей, от нее зависит режим гидротермической обработки свойств зерна и величина выхода готовой продукции. Независимо от доз азотной подкормки, во всех вариантах получено зерно I класса, входящее в список ценных по качеству. Также, это зерно может быть рекомендовано для улучшения качества муки более низких сортов.

Библиографический список:

1. Белкин Ю.Д., Агапкин А.М. О необходимости оценки качества зерна пшеницы по содержанию белка // Товаровед продовольственных товаров. 2016. №5. С. 1-4.
2. ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2006.
3. ГОСТ 10987-76. Зерно. Методы определения стекловидности (с изменениями N 1, 2). М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

4. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна. – М.: Агропромиздат, 1985. 334 с.
5. Личко Н.М. Основы стандартизации продукции растениеводства. М.: Агропромиздат, 2010. 298 с.