

Е.В. Погонец, м.н.с.,
ГНУ «Башкирский НИИСХ»
С.А. Леонова, канд. техн. наук,
ГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРИТИКАЛЕ СОРТА БАШКИРСКАЯ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНАЯ

Результаты исследования физико-химических и мукомольных свойств зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная позволили установить агротехнические приемы, обеспечивающие повышение выхода муки и ряда других показателей. Оптимальная норма высева составляет 4,5 – 5 млн всхожих зерен на 1 га; дозы вносимых удобрений – фон + (NPK)₁₅ в рядки, фон + (NPK)_{45лок}. Выявлено также, что число падения в зерне тритикале является низким, не превышая 175 с, но число падения в муке в 1,93-2,61 раза выше, чем в зерне, из которого это мука выработана, и не уступает по этому показателю пшеничной муке.

The results of investigation of physic-chemical and flour properties of Bashkirskaya short stem triticales variety give an opportunity to establish agrotechnical methods to increase flour output and some other indexes. Optimal quality of sowing is 4,5-5 mln germinated seeds pre hectare; doses of fertilizers is background + (NPK)₁₅ in rows, background + (NPK)_{45loc}. These are revealed that decrease of triticales grain is low, not exceeding 175 c, but decrease in flour output is higher in 1,93...2,61 than in grain and not giving in to wheat flour.

Ключевые слова: *тритикале, агротехнические приемы, технологические свойства, клейковина, число падения, выход муки.*

Keywords: *triticale, agrotechnical methods, technologic properties, gluten, decrease (number of falls), flour output.t*

Введение. Культура тритикале, являясь искусственно созданной зерновой культурой, полученной скрещиванием ржи и пшеницы [1,4], в настоящее время успешно конкурирует с традиционными хлебными злаками. С учетом перспективных направлений повышения пищевой ценности продукции в хлебопекарной, кондитерской и комбикормовой отрасли промышленности тритикале наряду с традиционными зерновыми культурами может участвовать в решении продовольственной проблемы Российской Федерации [4]. Более того, зерновая культура, которая объединяет хлебопекарные и мукомольные качества пшеницы с лучшими потребительскими свойствами ржи, может произвести переворот в удовлетворении потребностей человека [6].

Мировая площадь посевов тритикале составляет в настоящее время более 3 млн. га. Селекцией, возделыванием и изучением этой зерновой культуры занимаются более чем в 50-ти странах, в том числе в Польше, США, Канаде, Франции, Болгарии, Румынии, Китае, Великобритании, Беларуси, Украине и др. За последние годы создано много высокоурожайных сортов тритикале, превосходящих по продуктивности пшеницу [6].

В Башкортостане также ведется селекция озимого тритикале; созданы сорта, адаптированные к специфическому климату региона и успешно противостоящие засухе - например, сорт Башкирская короткостебельная. Сорт недостаточно изучен с позиций формирования им технологических свойств; вместе с тем, подробное изучение мукомольных, хлебопекарных и солодовенных свойств сорта позволят определить приоритетные направления его использования, а исследование приемов его возделывания обеспечит получение наиболее качественного зерна.

Таким образом, целью исследования, результаты которого представлены в данной статье, явилось изучение влияния таких агротехнических прие-

мов, как норма высева семян и внесения доз удобрений, на физико-химические и технологические свойства зерна тритикале. Материалом для проведения исследования послужило зерно тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая 2009 и 2010 годов, выращенное в Казангуловском научном подразделении Башкирского НИИ сельского хозяйства.

Материалы и методы. Влажность зерна определяли по ГОСТ 13586.3 – 93; натуру - по ГОСТ 10840 – 64; количество и качество клейковины - по ГОСТ 13586.1 – 68; число падения - по ГОСТ 27676 – 88.

Лабораторные помолы проводили на мельнице АВ-МЛП-4 в соответствии с технологическим регламентом мельницы путем последовательного выполнения трех драных, одной шлифовочной и трех размольных систем. Увлажнение зерна перед помолом проводили в соответствии с рекомендованными для ржи параметрами гидротермической обработки, корректируя эти параметры по мере необходимости. В процессе помола для каждой системы устанавливали необходимый режим измельчения: зазор между вальцами и загрузку вальцового станка – интенсивность подачи продукта, добиваясь при этом рекомендуемых значений извлечения (таблица 1).

1. Ориентировочные значения параметров режимов измельчения

Система	I др.с.	II др.с.	III др.с.	1 шл.с.	1 р.с.	2 р.с.	3 р.с.
Рекомендуемое извлечение, И, %	18-22	60-65	40-50	25-30	45-50	50-55	40-45
Загрузка двигателя, в % от номинальной	100	90	70-80	80-85	90	90	70-80
Межвальцовый зазор, мм	0,8	0,25-0,3	0,04-0,05	0,1-0,15	0,01	0,01	0,01
Интенсивность подачи/деления шкалы	8-9	13-14	12-13	5-7	5-7	5-7	5-7

др. с. – драная система; шл.с. – шлифовочная система; р.с. – размольная система

Зольность продуктов размола определяли по ГОСТ 10847-89; белизну муки - на лабораторном белизномере БЛИК - РЗ.

Результаты. Влияние приемов выращивания на технологические свойства тритикале сорта Башкирская короткостебельная изучали в двухфакторном агротехническом опыте; норма высева семян варьировала в пределах 4,0 – 5,5 млн всхожих семян/га, а дозы внесения удобрений были следующими: контроль - без внесения удобрений, фон: NPK₁₅ в рядки, фон + NPK₄₅ локально, фон + NPK₆₀ локально.

Полученные результаты представлены на рисунках 1-5.

Натура определяет массу в единице объема сыпучего продукта и, в свою очередь, зависит от многих показателей - сферичности и состояния поверхности частиц, коэффициента трения, влажности, крупности, плотности. Натура в определенной степени коррелирует с массовой долей эндосперма. Чем выше перечисленные показатели, тем лучшие мукомольные свойства имеет зерно[4].

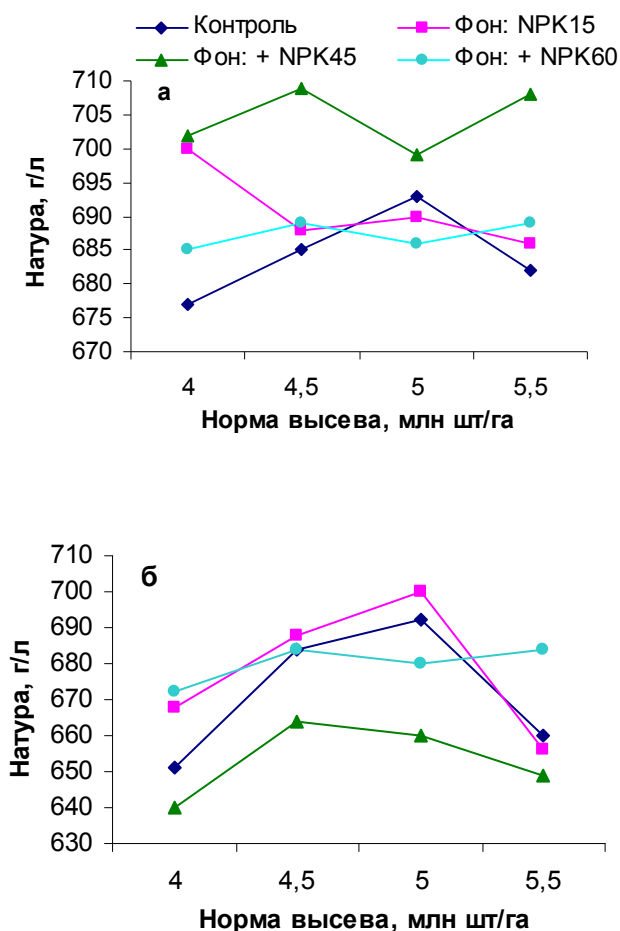


Рис. 1. Влияние нормы высева и доз удобрений на натуру зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая

2009 года (а) и 2010 (б) года

Анализ графиков позволяет прийти к выводу, что высоконатурное зерно формируется при норме высева 4,5 – 5 млн зерен на гектар. Удобрения также способствуют увеличению натурности зерна, но лишь в средних дозах (NP)₄₅ локально +(NP)₁₅ в рядки.

На массовую долю и качество клейковины в зерне оказывают влияние очень много факторов. Важнейшие из них: сортовые особенности, условия выращивания и уборки урожая, неблагоприятные воздействия, которые испытывает зерно при хранении или обработке. Содержание клейковины и признаки ее качества – наследственные свойства, хотя и зависят в значительной мере от условий выращивания [5]. Некоторые авторы [2] считают, что зерно тритикале обладает пониженным содержанием и неудовлетворительным качеством клейковины, что снижает интерес хлебопеков к этой культуре.

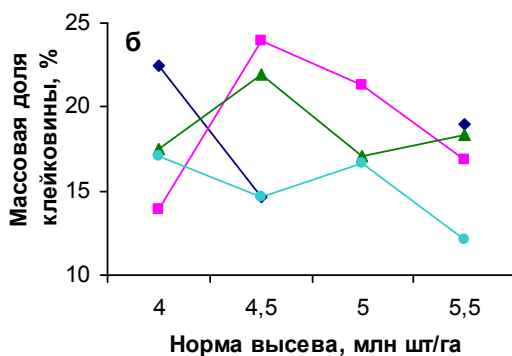
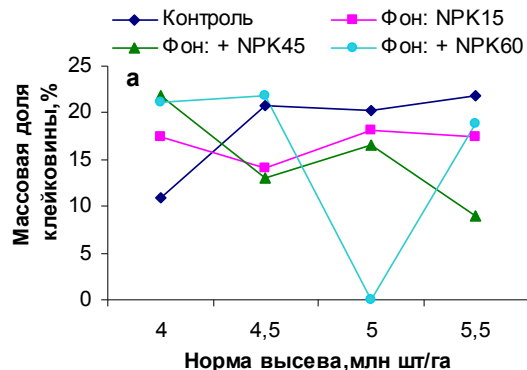


Рис. 2. Влияние нормы высева и доз удобрений на массовую долю клейковины зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая 2009 года (а) и 2010 (б) года

Данные, приведенные на рисунке 2, позволяют сказать, что для всех вариантов, кроме контрольного, с увеличением нормы высева количество клейковины снижается. В контрольном варианте установлена обратная зависимость.

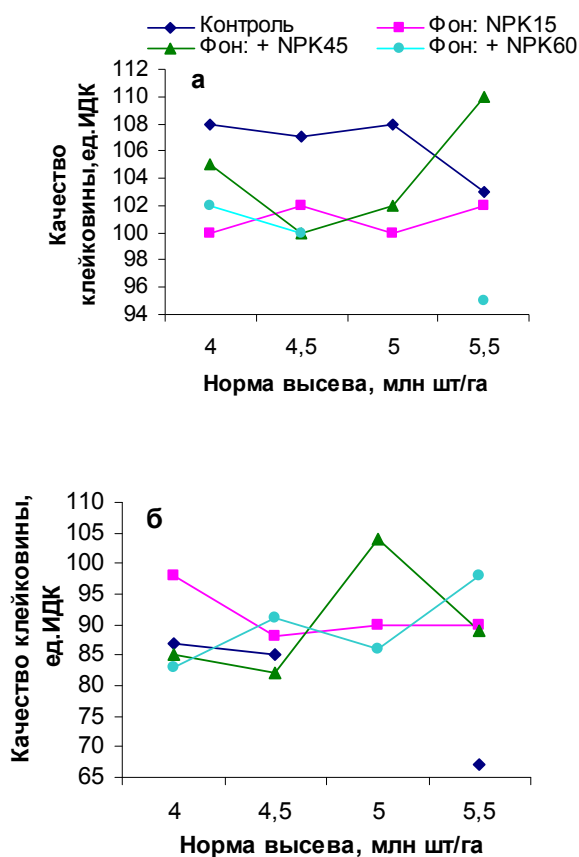


Рис. 3. Влияние нормы высева и доз удобрений на качество клейковины зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая 2009 года (а) и 2010 (б) года

Качество клейковины от нормы высева практически не зависит, о чем свидетельствует рисунок 3. Внесение удобрений способствует ее некоторому укреплению. Так, при отсутствии удобрений клейковина характеризовалась как неудовлетворительная слабая, тогда как внесение удобрений во всех ва-

риантах опыта позволило охарактеризовать ее как удовлетворительную слабую.

Для оценки амилолитической активности зерна были проведены исследования изменения числа падения в разных вариантах опыта, данные которых представлены на рисунке 4.

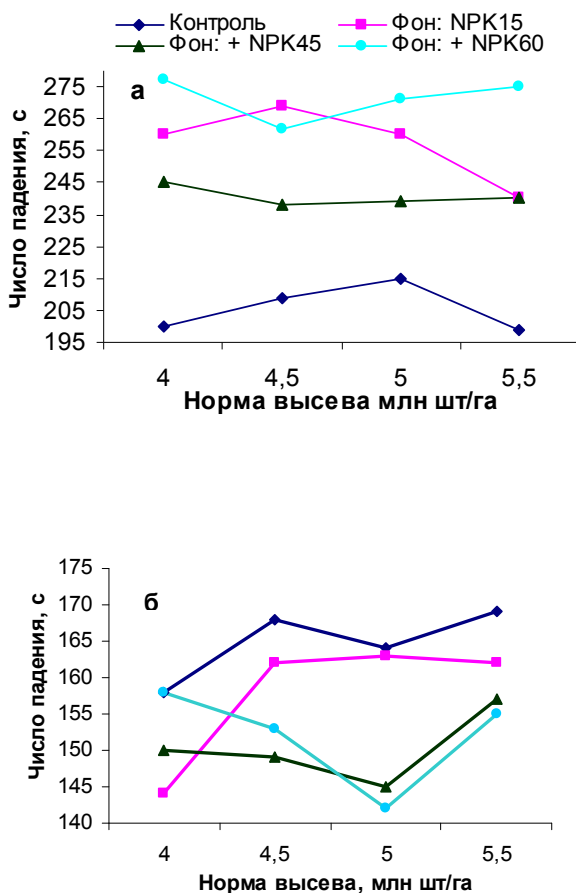


Рис. 4. Влияние нормы высева и доз удобрений на число падения зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая 2009 года (а) и 2010 (б) года

Принято считать, что тритикале отличает повышенная амилолитическая активность [2]. Согласно полученным нами данным, диапазон изменения показателя число падения в 2009г. (195-275 с) заметно отличается от

2010г. (140-175с). Если зерно 2009 года соответствовало по показателю числа падения требованиям к хлебопекарной пшенице, то зерно 2010г , на самом деле, характеризовалось высокой амилолитической активностью, что отрицательно сказалось на хлебопекарных свойствах полученной из этого зерна муки. Влияние агротехнических приемов на изменение показателя числа падения (рисунок 4) установить не удалось.

В то же время выход муки, полученной при размоле зерна на лабораторной мельнице, прямо зависел от условий получения зерна (рисунок 5). Хорошо известно, что увеличенный выход муки в размольном процессе обеспечивает зерно с высоким значением массы 1000 семян, так как в таком зерне больше относительная доля эндосперма[3].

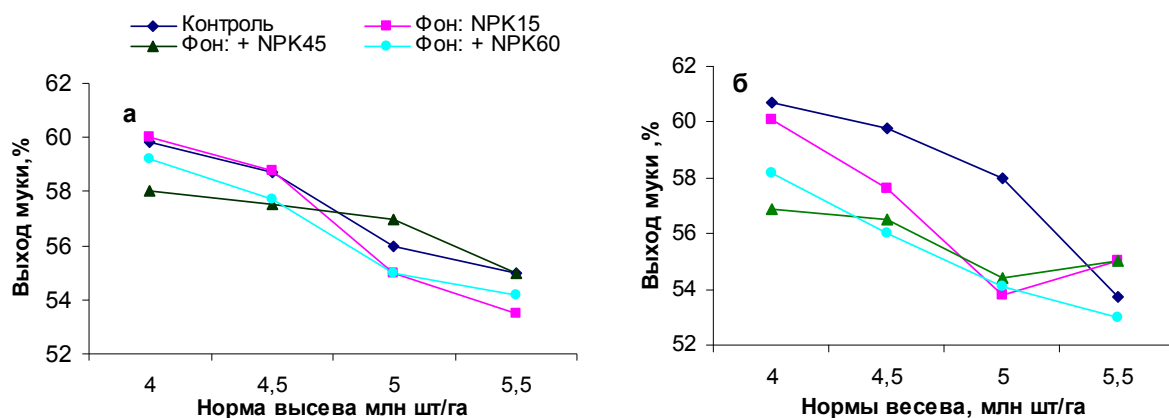


Рис. 5. Влияние нормы высева и доз удобрений на выход муки зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная урожая 2009 года (а) и 2010 (б) года

Таким образом, наивысший выход муки обеспечивает зерно, выращенное при минимальной норме высева (4 млн шт/ га). Азотные удобрения, особенно в высоких дозах, не приводят к улучшению мукомольных свойств зерна.

Показатели качества муки приведены в таблице 2.

2. Показатели качества муки, полученные в лабораторном помоле зерна тритикале сорта Башкирская короткостебельная за 2010г.

Зерно три-тикале	Норма высева, млн шт/га	Влажность, %	Белизна, у.е. прибора	Число падения, с	Клейковина		Выход муки, %
					массовая доля, %	качество ед. (ИДК)	
Контроль (без удобрений)	4	10,4	58,7	285	18,6	110	56
	4,5	10,8	50,3	276	13,3	95	58
	5	13,1	50,3	283	Плывущая		53,8
	5,5	12,2	54,5	284	15	90	60,7
Фон: (НРК)15 в рядки	4	9,7	53,5	276	12,4	107	61
	4,5	13,6	56,3	289	18,4	93	53,8
	5	10,5	62,6	278	19,9	97	53,5
	5,5	11	59,2	288	15,7	115	62

Продолжение таблицы 2

Зерно три-тикале	Норма высева, млн шт/га	Влажность, %	Белизна, у.е. прибора	Число падения, с	Клейковина		Выход муки, %
					массовая доля, %	качество ед. (ИДК)	
Фон+ (НРК)45 лок	4	11,5	53	292	16,7	93	55,2
	4,5	12,1	59,1	289	20,6	94	54,4
	5	10	54,5	286	12,7	94	56,5
	5,5	11,2	40,2	285	14,4	88	56,9
Фон+ (НРК)60 лок	4	11,3	57,3	265	16,6	89	53,7
	4,5	13	52,8	268	14,4	90	54,1
	5	11,4	58,4	275	15,7	96	61
	5,5	11,3	40,9	278	12,8	88	53,2

Один из важнейших выводов, которые позволяют сделать данные таблицы, заключается в том, что число падения в муке в 1,93–2,61 раза выше, чем в зерне, из которого это мука выработана, и не уступает по этому показателю пшеничной муке. Следовательно, хлебопекам не стоит опасаться, что низкое число падения зерна тритикале способствует снижению его хлебопекарных свойств. Белизна муки также весьма высока и в подавляющем большинстве вариантов соответствует требованиям к пшеничной муке высшего сорта.

В настоящее время продолжается изучение хлебопекарных свойств тритикале сорта Башкирская короткостебельная, в том числе с использованием сравнительного анализа нескольких методов лабораторной выпечки.

Полученные результаты позволят установить методы, в наибольшей степени раскрывающие технологический потенциал зерна тритикале.

Выводы

Обобщение результатов, привело нас к следующим выводам относительно влияния норм высева на показатели качества зерна тритикале:

1. Наилучшие показатели натуры формируются при норме высева 4,5 - 5 млн всхожих семян/га.
2. Массовая доля клейковины, снижается по мере увеличения густоты стояния растений, что является закономерным. Это происходит потому, что площадь питания, а следовательно, и возможность формирования белка и клейковины, с увеличением нормы высева уменьшается.
3. Качество клейковины и число падения от нормы высева практически не зависит.
4. Выход муки по мере уменьшения нормы высева снижается.

При установлении оптимальной дозы внесения удобрений мы пришли к следующим выводам:

1. Высокотатурное зерно тритикале формируется при внесении удобрений в количестве $(NPK)_{45\text{лок}} + \text{фон}$.
2. Наибольший выход муки также может быть достигнут при внесении удобрений по варианту фон: $(NPK)_{15}$ в рядки.
3. Внесение удобрений в определенной степени способствует улучшению качества клейковины. Так, при отсутствии удобрений клейковина характеризовалась как неудовлетворительно слабая, тогда как внесение удобрений позволило охарактеризовать ее как удовлетворительно слабую.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить приемы возделывания тритикале сорта Башкирская короткостебельная, обеспечивающие повышение его физико-химических и мукомольных свойств. Необходимы дальнейшие исследования с целью установления влияния агро-

технических приемов не только на технологические показатели и выход муки, но и на ее хлебопекарные свойства.

Литература

1. Казаков, Е.Д. Основные сведения о зерне / Казаков Е.Д. –М.: Зерновой союз, 1997. – 144 с.
2. Пащенко, Л.П. Использование тритикале в хлебопечении/ Л.П. Пащенко// Известия вузов. Пищевая технология. –2001. –№ 2.– С. 26-29.
3. Пащенко, Л.П. Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова, А.В. Любарь– Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2005. – 207 с.
4. Тертычная, Т.Н. Теоретические и практические аспекты использования тритикале в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности: Автореферат дис... д-ра с.-х. наук: 05.18.01 / Т.Н. Тертычная –М., 2010. – 38 с.
5. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Курдина– 4-е изд., перераб. и доп. –М.: Агропромиздат, 1991. – С. 70-92.
6. Тритикале - первая зерновая культура, созданная человеком (Перевод с англ. М.Б. Евгеньева) / Под ред. Ю.Л. Гужова –М.: Колос, 1978. – 285 с.