

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 4, Number 28 (2015), 52 – 58

TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE QUALITY OF TRITICALE FLOUR FROM THE GRAIN VARIETIES “TAZA”

N. O. Ongarbaeva, A. N. Yelgonova, Zh. K. Kazhikenova

Almaty technological university, Kazakhstan.

E-mail: e.arai91@mail.ru

Keywords: triticale, grinding, flour yield, water absorption capacity, ash content.

Abstract. This paper includes experimental data on the study of physicochemical properties of triticale flour made of “Taza” sort of grain. The laboratory experiments demonstrated that triticale is floured easier than rye. Triticale flour contains less gluten than rye flour. Seed coats are badly separated during milling; flour contains more mill offal and therefore, ash content is higher.

Flour from triticale is slightly dark, with a grayish tinge, its water absorption capacity ranges from 53.5 to 60.8%. Grain and triticale flour has high α - amylase activity, higher than that of wheat and rye, as well as increased proteolytic activity. Autolytic activity of triticale flour 74 - 84%, falling number triticale flour is 2.5 times lower than that of rye flour. According to the content of proteins of triticale exceeds 3 - 4% rye and wheat. The content of wet gluten in the flour of triticale is 6 - 8% higher than in wheat flour, but the quality gluten are characterized as weak. Most studies have shown that the baking properties of flour of triticale are lower than those of wheat flour. The bread has a smaller volume, compact, replacing the crumb.

УДК 664.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ ИЗ СОРТА ЗЕРНА «ТАЗА»

О. Н. Онгарбаева, А. Н. Елгонова, Ж. К. Кажикенова

Алматинский технологический университет, Казахстан

Ключевые слова: тритикале, размол, выход муки, водопоглотительная способность, зольность.

Аннотация. Приведены экспериментальные данные по изучению физико-химических свойств тритикалевой муки из зерна сорта «Таза». Проведенные в лабораторных условиях эксперименты показали, что тритикале легче поддается размолу, чем рожь. Выход продукции в час аналогичен выходу продукции ржи. Мука тритикале содержит меньше клейковины, чем ржаная мука. При помоле семенные оболочки плохо отделяются, мука содержит больше отрубей, соответственно зольность выше.

Мука из тритикале слегка темноватая, с сероватым оттенком, водопоглотительная способность ее колеблется от 53,5 до 60,8%. Зерно и мука тритикале имеют высокую активность α -амилазы, более высокую, чем у ржи и пшеницы, а также повышенную протеолитическую активность. Автолитическая активность муки тритикале 74 – 84%, число падения для муки тритикале в 2,5 раза ниже, чем у ржаной муки. По содержания белковых веществ тритикале превосходит пшеницу и рожь на 3 – 4%. Содержание сырой клейковины в муке тритикале на 6 – 8% выше, чем в пшеничной муке, однако по качеству клейковина характеризуются как слабая. Большинство исследований показали, что хлебопекарные свойства муки тритикале ниже, чем у пшеничной муки. Хлеб имеет меньший объем, плотный, заменяющий мякиш.

Введение. Тритикале очень быстро распространяется по странам и континентам. Она привлекает к себе особое внимание в связи с тем, что по ряду таких важнейших показателей, как урожайность, питательная ценность продукта и другие. Эта культура способна во многих

сельскохозяйственных районах мира превосходит обоих родителей, а по устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и к наиболее опасным болезням, превосходя пшеницу, она не уступает ржи. По содержанию белка зерно тритикале часто превосходит не только рожь, но и пшеницу, больше в ее зерне и лизина (на 16-20%). По содержанию клейковинообразующих белков тритикале намного превышает рожь и приближается к пшенице. Количество клейковины в зерне тритикале приближается к содержанию ее в пшенице. По качеству клейковины тритикале в большинстве случаев имеет более низкие данные из-за содержания в ней белков ржаного типа [1-4].

Материалы и методы исследования

В Казахстане районировано тритикале сорт «Таза» выведенными селекционерами. При размоле зерна тритикале получают муку, которая представляет собой порошкообразный продукт. Качество муки зависит от природных особенностей зерна и строгого соблюдения режимов ее производства. Муку тритикале подразделяют на три сорта:

– сяяная. Вырабатывается в основном из эндосперма зерновки, на долю периферийных частей зерна приходится только 1-2%. Это белая мука с легким сероватым оттенком (частицы размером до 0,2 мм);

– обидирная. Состоит из эндосперма и примерно 10% периферийных частей зерна. Она крупнее сяяной, темнее;

– обойная. Вырабатывают при обойном помоле измельчением всех частей зерна.

Требования к качеству зерна тритикале, поставляемого для переработки, приведены в таблице 1 [4, 5].

Таблица 1 – Требования к качеству зерна тритикале для переработки

Показатель качества	Норма качества	
	При переработке в муку	При выработке комбикормов и на кормовые цели
Содержание, %, не более: влаги	14,5	14,5
корней примеси	2	5
зерновой примеси	15	15
проросших зерен	3	5
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме клеща 2-й степени	

Возможность применения муки тритикале в изготовлении хлеба привлекала ученых и технологов с момента создания сортов этой культуры.

Повышенное содержание белка обогащенного на незаменимые аминокислоты, богатый витаминный группы: (В, РР, Е) и провитаминный состав (каротиноиды) выгодно отличает тритикале от пшеницы. При помоле выход муки превышает выход ржаной сортовой муки, но хлебопекарные свойства ее часто оказываются низкими. Это обусловлено слабой клейковиной и высокой активностью α -амилазы [2, 3].

Результаты исследования

Анализ результатов проведенных работ позволяют рекомендовать использование муки из тритикале в хлебопечении наравне с ржаной мукой или же в качестве добавки к пшеничной или ржаной муке.

Для переработки зерна тритикале в обойную, обидирную и сяяную муку рекомендованы следующие виды помолов: переработка в обойную муку с 95%-м выходом; обидирная мука (87%) по традиционным схемам аналогичного помола ржи; односортная сяяная мука с увеличенным выходом (70%) по схеме ржаного 63%-го помола; двухсортный помол по схеме помола ржи: выход сяяной муки 30% и обидирной – 50% с зольностью 0,75 и 2,25% соответственно [6, 7].

Мука, полученная из зерна тритикале, по хлебопекарным свойствам отличается от родительских форм (ржаной и пшеничной муки), поэтому этот фактор необходимо учитывать при разработке способов приготовления хлебобулочных изделий из этой муки. Сочетание в растении тритикале филогенетического потенциала пшеницы по продуктивности с высокими адаптивными свойствами ржи и ее устойчивостью к болезням открывает широкие возможности для этой культуры. В зерне тритикале может накапливаться до 18,2 % белка, в котором массовая доля лизина выше, чем в пшенице [8, 9].

Однако посевные площади под тритикале в Казахстане в отличие от других стран невелики. К основным причинам этого явления можно отнести еще недостаточную изученность и распространение тритикале, отсутствие практического интереса к этой культуре работников мукоильной промышленности. Поэтому исследовать качества муки зерна тритикале является необходимым. Исходя из этого нами были проведены лабораторные исследования по изучению технологических достоинств муки зерна тритикале «Таза». Для проведения лабораторного помола образца зерна тритикале использовали мельничную установку «Нагема» [11, 12, 15].

Помол осуществляли по схеме двухсортного 80% помола ржи (5 драных и 3 размольных системы) с выходом муки типа сеянной и обтирной. Сеянную муку в количестве 15% отбирали с 1 размольной системы. С зольностью – 0,75. Обтирная мука в количестве 65% была сформирована из всех потоков муки, зольностью – 1,48 %. Содержание крахмала в отрубях тритикале при одинаковом выходе на 5,9% ниже чем в ржаных отрубях [10, 13, 14].

При переработке тритикале на лабораторной мельничной установке «Нагема» установлено резкое увеличение зольности муки на последних драных и размольных системах, что оказывает влияние на качество формируемых видов муки. Отмечено с увеличением выхода муки белизна ухудшается из-за попадания в неё пигментированных частиц измельчённых [16, 18].

Показатели качества муки из сорта зерна тритикале «Таза» приведены в таблице 2. Для установления соответствия качества полученной муки нормам стандартов производили лабораторный анализ средней пробы каждого исследуемого образца муки. В муке определяли следующие показатели: запах, вкус, цвет, хруст, влажность, зольность, крупность, количество и качество клейковины, зараженность (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика муки тритикале сорта «Таза»

Сорт муки	Выход, %	Влажность, %	Зольность, %	Крупность				Размер частиц, мкм	Белизна усл.ед. ФПМ-1		
				остаток на сите		проход сита					
				№	% не более	№	% не более				
Сеянная	15	15,0	0,75	27	2	38	90	20-200	26,5		
Обтирная	65	15,0	1,45	045	2	38	60	80-400	14,65		

Анализ качества муки проводили согласно требованиям, приведенным в ГОСТ «Мука и отруби. Методы испытания». На рисунке 1 дана схема проведения лабораторного анализа муки.

Из таблицы 2 видно, что показатели качества муки из тритикале сорта «Таза» соответствует требованиям ТУ 9293-001-00492894-2002 «Мука тритикалевая хлебопекарная». Зараженность вредителями, содержание металломагнитных примесей и содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в исследуемых образцах муки не обнаружено [17, 19, 20].

Обсуждение результатов

Запах и вкус исследуемых образцов муки имеют приятный, свойственный тритикале запах и сладковатый вкус. Кроме того, при оценке муки устанавливали отсутствие при разжевывании хруста на зубах.

Цвет муки является показателем ее свежести и сортности. Чем выше сорт муки, тем она светлее, так как содержит меньше оболочек зерна отрубей.

Влажность. Определяли методом высушивания двух навесок массой по 5 г в электросушильном шкафу СЭШ-3М при температуре 130°C в течение 40 мин.

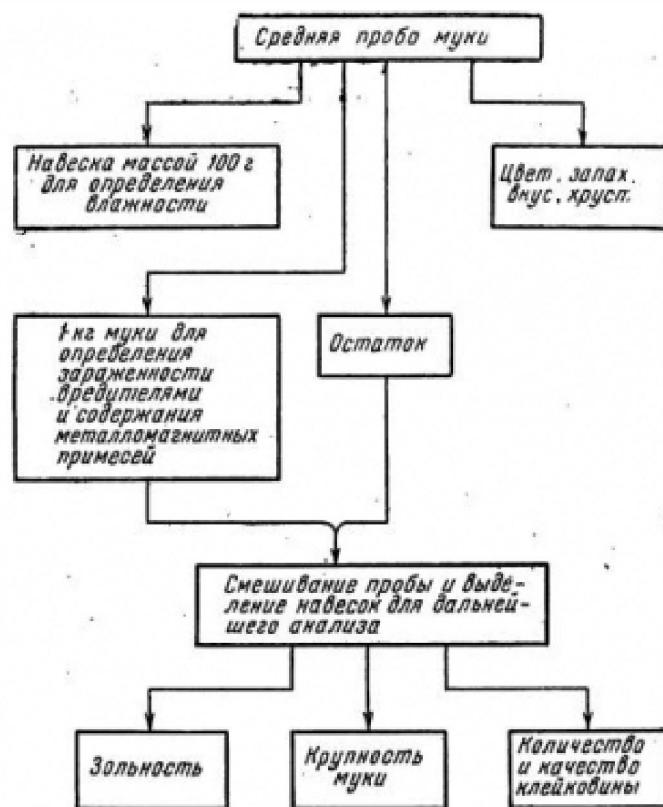


Рисунок 1 – Схема проведения лабораторного анализа муки

Зарраженность. Определяют просеиванием 1 кг сортовой муки через проволочное сито № 056, а обойной муки – через проволочные сита № 067 и 056. Остатки на ситах № 056 и 067 анализировали на наличие жуков, куколок, личинок. Проход сита № 056 использовали для определения зараженности клещом.

Содержание металломагнитных примесей. Определяют в 1 кг муки, рассыпанной тонким (толщиной до 0,5 см) слоем на гладкой поверхности, извлекая примесь подковообразным магнитом. В 1 кг продукции допускается не более 3 мг металломагнитных примесей. Величина отдельных частиц не должна превышать 0,3 мм, а масса отдельных частиц – не более 0,4 мг.

Зольность. Определяли, сжигая в муфельной печи две навески массой по 1,5-2,0 г. Озоление считали законченным, когда зольный остаток станет белого или слегка серого цвета. Зольность вычисляли в процентах на сухое вещество. Среднее арифметическое из двух определений принимают за фактическую зольность.

Крупность муки. Определяют, просеивая на лабораторном рассеве навеску массой 100 г для обойной муки и навеску массой 50 г для сортовой муки на соответствующих, установленных стандартом ситах. Остаток на верхнем сите характеризует наличие в муке крупных частиц, а проход через нижнее сите наличие мелких частиц.

Изучение помола тритикале, проведенные в лабораторных условиях, показало, что тритикале легче поддается размолу, чем рожь. Потребность в удельной энергии, необходимой для размола тритикале, занимает промежуточное положение между соответствующими показателями у пшеницы и ржи. Грубый и тонкий помол сходен с помолом пшеницы. Выход продукции в час аналогичен выходу продукции ржи. Мука тритикале содержит меньше клейковины, чем ржаная мука. При помоле семенные оболочки плохо отделяются, мука содержит больше отрубей, соответственно зольность выше.

Питательная ценность сортов муки тритикале, как и других видов муки, зависит от химического состава зерна и выхода муки. Исследуемые образцы мука тритикале характеризовалась следующими данными (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав исследуемых образцов тритикалевой муки, % на сухое вещество

Сорт муки	Белок	Углеводы				Липиды	Клейковина	
		крахмал	сахар	клетчатка	пентозаны		%	ИДК
Сеянная	11,2	73,5	4,4	0,40	4,4	1,0	30,5	102 II
Обдирная	12,5	67,9	5,3	1,30	6,3	1,5	31,22	104 II
Обойная	13,4	62,0	6,3	2,3	8,2	2,0	—	—

Из проведенных данных таблицы 3 видно, что образцы сеянной муки содержат мало клетчатки – 0,38% по сравнению с обтирной – 1,30%. В обойной муке содержание клетчатки достигает – 2,3%. Содержание белка меньше в высшем сорте, так как его отбирают из центральной части эндосперма, бедного белком, и больше – в остальных сортах. Крахмала больше всего содержится в высшем сорте и меньше – в обойной муке. Жира меньше содержится в высоких сортах муки, чем в обойной. Исследование сформированной по сортам муки из зерна тритикале показало, что содержание белка в большей степени в обойной муке (13,4%). Сеянная мука, получаемая из центральных частей эндосперма, содержит несколько большее, чем обтирная, количество крахмала 73,5 и 67,9% соответственно при содержании крахмала в отрубях – 21,42-24,52 %).

Количество и качество клейковины. Определяли отмывая из замешенного теста (25 г муки и 13 мл воды) крахмал и оболочки. Отмытую клейковину взвешивали и определяют ее содержание в процентах к навеске муки массой 25 г. Качество клейковины определяли на приборе ИДК-1.

Белки муки из тритикале образуют клейковину, доля которой такая же или несколько больше, чем в пшеничной. По качеству клейковина тритикале значительно уступает пшеничной и чаще всего является слабой. Критерий качества ее на приборе ИДК составляет 102-105 единиц прибора. Вероятно, одной из причин такой слабой клейковины муки тритикале является повышенная активность протеолитических ферментов [17, 18].

Для хлебопечения имеет большое значение структурный состав муки, поэтому было необходимо изучить особенности микроструктуры тритикалевой муки. На рисунке 2 представлена электронная микрофотография микроструктуры тритикалевой муки, где крупными (крахмальные зерна овальной формы размером 30x25 мкм), средними (крахмальные зерна овальной формы размером 20x15 мкм) и мелкими (крахмальные зерна овальной формы размером 15–10 мкм и круглой – диаметр 10–12 мкм). Клетки эндосперма зерна заполнены массивной белковой матрицей, закрепляющей зерна крахмала, которая в ходе измельчения злака частично разрушается, освобождая зерна крахмала. На поверхности крахмальных зерен остается некоторое количество белка, который прикреплен настолькоочно, что обычным способом размола удален быть не может (рисунок 2). Это, в свою очередь, приводит к образованию углеводно-белковых ассоциатор. Толщина слоя прикрепленного белка составляет не более 3 мкм.

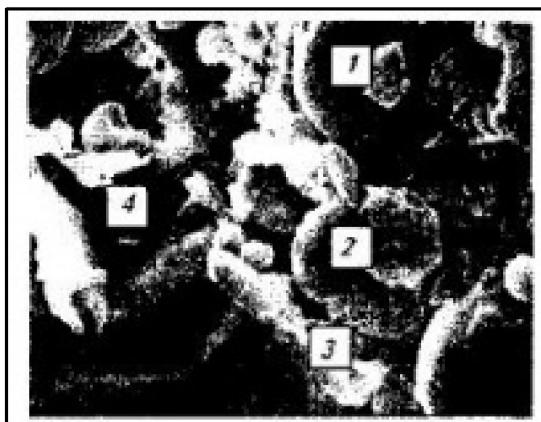


Рисунок 2 – Микрофотография микроструктуры тритикалевой муки ($\times 2500$)

1 – зерно крахмала;
 2 – зерно крахмала с прикрепленным белком;
 3 – частицы белковой матрицы

Из рисунка 2 видно, микроструктура частиц тритикалевой муки близка к микроструктуре частиц смеси ржаной и пшеничной в соотношении 60:40.

Выводы. Из приведенных исследований следует, что мука тритикале содержит в своем химическом составе большое количество углеводов, а также белков природного происхождения. Благодаря по содержанию клейковины мука тритикале можно используется в кондитерском и хлебопекарном производствах. Было отмечено специалистами, что при выпечке из муки тритикале получается более вкусной и воздушной, чем, например, их высококачественной пшеничной муки.

Таким образом, для повышения эффективности использования тритикалевой муки в производстве и расширении ассортимента хлебных, кондитерских изделий необходимо учитывать степень ее крупности.

Обобщение экспериментальных данных показывает, что мука из тритикале подходит для приготовления мучных кондитерских изделий в виде различных ассортиментовпеченья, так как в ней содержится мало клейковины низкого качества, а свойства слабого теста близки к свойствам теста муки мягкой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Егоров Г.А. Технология переработки зерна. – изд. 2-ое. – М.: Колос. – 1977 г. – 376 с.
- [2] Казаков Е.Д. Основные сведения о зерне. – М. – Зерновой союз. – 1997 г. – 328 с.
- [3] Козьмина Н.П. Зерно. – М.: Колос. – 1969 г. – 361 с.
- [4] Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат. – 1987 г. – с. 15.
- [5] Рукшан Л.В. Система определяющих показателей мукомольных свойств зерна при сортовых хлебопекарных помолах пшеницы. – Дисс. – М. – 1982 г.
- [6] Казакова И.Е. Комплексное исследование технологического качества зерна пшеницы для АСУ ТП мельзавода. – Дисс. – М. – 1975 г.
- [7] Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технология зерноперерабатывающих производств. – М., 1999 г. – 472 с.
- [8] Мерко И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства. – М.: Агропромиздат. – 1985 г. – 288 с.
- [9] Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос. – 1980 г.
- [10] Бутковский В.А. Мукомольное производство. – М.: Агропромиздат. – 1990 г. – 382 с.
- [11] Егоров Г.А. Мука. Исторический анализ технологии сортового помола зерна. – М. – Хлебопродинформ, 2003 г. – 191 с.
- [12] Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. – Воронеж. – ВГУ. –2000 г. – 348 с.
- [13] Вашкевич В.В., Горнец О.Б., Ильичев Г.Н. Технология производства муки на промышленных и малых мельзаводах. – Барнаул, – 1999 г. – 215 с.
- [14] Личко И.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: Колос. – 2000 г. – 552 с.
- [15] Чеботарев О.Н. Шаззо А.Ю. Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов. – Москва – Ростов-на-Дону. Изд.: Центр Март. – 2004 г. – С. 22-30.
- [16] Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы. – М.: Издательский комплекс МГУПИ. – 1999 г. – 366 с.
- [17] Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах. – ВНИО Зернопродукт. – М. – 1991г. – Ч.1.–73 с. –Ч 2. – 53 с.
- [18] Казаков Е.Д. Структура клейковины и качество помольных партий. – Ч.2. – ЦНИИ и ТЭН. – Библиотека для специалиста зерновой промышленности. – Обзорная информация. – М. – 1993 г. – 60 с.
- [19] Машков Б.Н., Хазина З.И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1980 г. – 335 с.
- [20] Сборник государственных стандартов «Зерновые, зернобобовые и масличные культуры». – Ч. 1, 2. – М.: Изд. Стандартов. – 1990 г.

REFERENCES

- [1] Yegorov G.A., The technology of processing of grain, 2-nd edit., M.: Ear, 1977 y., 376 p., (in Russ.).
- [2] KazakovE.D., Basic information about the grain,M.,Grain Union, 1997 y., 328 p., (in Russ.).
- [3] KozminaN.P.,Grain, M.:Ear. 1969 y. 361 p., (in Russ.).
- [4] KazakovE.D., Methods of assessing the quality of the grain,M.:Agropromizdat, 1987 y.,p. 15, (in Russ.).
- [5] RukshanL.V., A system of defining indicators of corn flour at a variety of properties to pray baking wheat, Dissert., M., 1982 y., (in Russ.).
- [6] Kazakoval.Y., A comprehensive study of technological quality of wheat for PCS manufactory,Dissert.,M., 1975 y. (in Russ.).
- [7] ButkovskiyV.A, Merko I.T., MelnikovY.M., The technology of grain processing industries,M., 1999 y., 472 p. (in Russ.).
- [8] MerkoI.T., Technology flour and mill products,M.:Agropromizdat, 1985 y., 288 p., (in Russ.).
- [9] Kazakov E.D., Kretovich.V.L., Biochemistry of grain and products of his processing, M: Ear, 1980, 320 p. (in Russ.)
- [10] ButkovskiyV.A., Flour production,M.: Agropromizdat, 1990 y., 382 p., (in Russ.).
- [11] Yegorov G.A. Flour. Historical analysis of technology quality grinding grain,M.,Khleboprodinform, 2003 y. 191 p. (in Russ.).
- [12] YegorovG.A., Management of technological properties of grain,Voronezh, VGU, 2000 y., 348 p., (in Russ.).

- [13] VashkevichV.V., GornecO.B., IlichevichG.N.,Technology of production of flour in the industrial and small manufactory, Barnaul,1999 y.,215 p.,(in Russ.).
- [14] LichkoI.M., The technology of processing plant products,M.:Ear, 2000 y., 552 p.,(in Russ.).
- [15] ChebotarevO.N., ShazzoA.U., MartinenkoY.F., The technology of flour, cereals and animal feed,Moskow, Publ.: Center in March, 2004 y. P. 22-30,(in Russ.).
- [16] YegorovG.A., PetrenkoT.P.,The technology of flour and cereals,M.:Publishing complex MSU of FP,1999 y.366 p. (in Russ.).
- [17] Rules of organization and management of the process for mills,VNPOZernoprodukt,M.,1991 y.,P.1, 73 p. P 2,53 p. (in Russ.).
- [18] KazakovE.D.,The structure and quality of gluten grinding parties,P.2.Library for the elevator industry specialist, Overview, M.,1993 y.,60 p. (in Russ.).
- [19] MashkovB.N., KhazinaZ.I. Reference quality of grain and products of its processing,M.: Ear, 1980 y. 335 p.,(in Russ.).
- [20] Collection of state standards "Cereals, legumes and oilseeds", P.1,2, M.: Standards Publ.,1990 y.,(in Russ.).

ТРИТИКАЛЕ ДАҚЫЛЫНЫң «ТАЗА» СҮРЫБЫНАН АЛЫНҒАН ҰНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ САПА ҚОРСЕТКІШТЕРІ

О. Н. Оңгарбаева, А. Н. Елғонова, Ж. К. Қажикенова

Алматы технологиялық университеті, Қазақстан

Тірек сөздер: тритикале, тегістеу, ұның шығымы, су сініру қабілеті, күлділігі.

Аннотация. Осы жұмыста тритикале дақылының «Таза» сұрыбынан алынған ұның физико-химиялық қасиеттерін зерттеліп, эксперименттік мәліметтер келтірілген. Зертханада жүргізілген тәжірибеленің барысы бойынша тритикале дақылы қара бидайға қарағанда оның ұнтақталатыны мәлім болды. Өнімнің шығымдылығы сағатына қара бидай өнімнің шығымдылығына үқсас. Тритикале ұның желімшесі қара бидай ұның желімшесіне қарағанда азырақ. Ұнтактау кезінде тұқым қабығы нашар белінгендіктен, ұнда кебек көп болады, осыған орай күлділігі жоғарылайды. Тритикале дақылының ұны сәл қоңыркайлау келген сұрғұт түсті ренқ береді, оның су сініру қабілеті 53,5-тен 60,8 %-ға дейін ауытқиды. Астық және тритикале ұнында қара бидай мен бидайға қарағанда α-амилазаның белсендерлігі жоғары, сондай ақ протеолитикалық белсендерлікке ие. Тритикале ұның автолитикалық белсендерлігі 74-84 %, құлау саны қара бидаймен салыстырғанда 2,5 есеге аз болады. Ақуызды заттары бойынша бидай ұның қарағанда 6-8 %-ға жоғары, алайда сапасы жағына келгенде әлсіз болып сипатталады. Қолтеген зерттеу нәтижелері тиртикале ұнының наубайханалық қасиеті бидай ұнына қарағанда төмен екендігін көрсетті, яғни нанның көлемі аз, тығыз болып келеді.

Поступила 09.06.2015г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 4, Number 28 (2015), 58 – 63

PRODUCTIVITY, FODDER VALUE AND IMPROVE SOIL FERTILITY BIOLOGIZATION LEGUMES UNDER CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

S. A. Orazbaev, B. M. Salakshinova, G. Zh. Mengdibayeva

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: www.gulnaz87.kz@mail.ru

Keywords: soil fertility, fodder, scarification, inoculation, the economic life of seeds, fodder dignity, feed units, nodule bacteria, atmospheric nitrogen.