

RESEARCH OF THE GLIADIN AND GLUTENIN FRACTIONS OF PROTEIN IN HARD AND SOFT WHEAT SORTS

A. N. Zhilkaidarov

Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan
E-mail: abczhilk@gmail.com

Key words: gluten, gliadin, Glutenin, pasta.

Abstract. For Pasta production one of the most important fractions is Gliadin fraction. The fluidity and connectedness of the dough will be defined by Gliadin fraction. However, the role played by Glutenin is also important: it provides the resiliency and elasticity of the raw pasta products. Coming from this, the work was aimed to research a Gliadin and Glutenin fractions' contents of ptoein of hard and soft wheat sorts. As a objectives there were used samples of soft (Astana, Akmola 2) and hard (Damsinskaya 90, Damsinskaya Yantarnaya) wheat sorts of the 2014 harvest, also the next properties were found out: the quantity and quality of the wheat gluten, the content of Gliadin and Glutenin fraction. Basing on the results of the research, there were established a high Gliadin content in hard wheat sorts.

УДК 664.69

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛИАДИНОВОЙ И ГЛЮТЕНИНОВОЙ ФРАКЦИИ БЕЛКА ТВЕРДЫХ И МЯГКИХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

А. Н. Жилкайдаров

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: клейковина, глиадин, глютенин, макаронные изделия.

Аннотация. Для макаронного производства наиболее ценной фракцией является глиадин. Текучесть и связанность теста определяет глиадиновая фракция. Однако роль глютенина также достаточна важна: он придает необходимую упругость и эластичность сырым макаронным изделиям. В связи с этим данная работа посвящена исследованию содержания глиадиновой и глютениновой фракции белка в твердых и мягких сортах пшеницы. В работе для исследования использованы образцы зерна мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы урожая 2014 года и определены следующие показатели: количество и качество клейковины зерна, содержание глиадиновой и глютениновой фракций. На основании результатов исследований установлено высокое содержание глиадина в твердых сортах пшеницы.

Введение. Клейковина в макаронном производстве выполняет две основные функции: является пластификатором, то есть выполняет роль своеобразной смазки, придающей массе крахмальных зерен текучесть, и связующим веществом, соединяющим крахмальные зерна в единую тестовую массу. Первое свойство клейковины позволяет формировать тесто, продавливая его через отверстия матрицы, второе сохранять приданную тесту форму. Основу структуры клейковины образует глютенин, с которым плотно ассоциированы молекулы глиадина и других белков, а также некоторые небелковые компоненты. Формирование клейковины можно представить как процесс агрегации молекул глютеина и глиадина и включения в этот комплекс растворимых белков, нуклеопротеидов, липидов и углеводов [1].

В эндосперме пшеничного зерна и полученной из него муке клейковина находится в виде мелкогидратированных, то есть практически сухих, частиц, расположенных между крахмальными зёрнами и непосредственно на их поверхности. При замесе теста клейковинные белки, обладающие высокой гидрофильностью, способны набухать в воде и образовывать непрерывную фазу гидратированного белка, которая наподобие сетки охватывает все крахмальные зёрна. Образование клейковины происходит полностью при замесе хлебного теста, однако не является полным при приготовлении макаронного теста вследствие недостаточного количества добавляемой воды: макаронное тесто является самым сухим и крутым, т.к. его влажность находится в пределах 28,0-32,5%. В макаронном тесте водопоглотительная способность клейковины используется примерно наполовину. Причем, клейковина муки мягкой пшеницы набухает быстро, но поглощает меньше воды, а клейковина муки из твердой пшеницы, наоборот, набухает медленно, но поглощает больше воды [2, 3].

От структурно-механических свойств клейковины зависит реологическое поведение макаронного теста. Клейковина пшеничной муки характеризуется трехмерной механической моделью, обладающей определенными упругими, вязкими, когезионными и пластичными свойствами, которые в значительной степени определяются свойствами основных клейковинных белков – глиадина и глютеина. Выделенный из муки гидратированный глютенин представляет собой резинообразную массу, по свойствам близок к клейковине, но менее растягивается и плотнее ее, а глиадин – жидкий, сиропобразный; сильно растяжимый, вязкотекучий, липкий и неупругий белок [2]. Отсюда, характерные для пшеничного теста упругость и эластичность обуславливаются наличием и свойствами глютеиновой фракции клейковины. Текучесть и связанность теста определяет глиадиновая фракция. Для макаронного производства наиболее ценной фракцией является глиадин. Однако роль глютеина также достаточно важна: он придает необходимую упругость и эластичность сырым макаронным изделиям, именно с ним около 80% липидов муки формируют связанные и прочносвязанные комплексы, предохраняющие каротиноидные пигменты от окисления.

В связи с вышеизложенным, исследование содержания глиадиновой и глютеиновой фракции белка в твердых и мягких сортах пшеницы имеет важное практическое значение.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования использованы образцы зерна мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы урожая 2014 года и определены следующие показатели: количество и качество клейковины зерна, содержание глиадиновой и глютеиновой фракций.

Количество и качество клейковины зерна определяли по ГОСТ 13586.1-68. Количество клейковины определяли в тесте, полученного из 25 г размолотого зерна и 14 мл водопроводной воды, через 20 мин после замеса. Качество клейковины определяли в 4-х граммовой навеске после 15-ти минут отлежки в воде при температуре +18° С. Упругие свойства клейковины определяли на приборе ИДК-1. Результаты измерения упругих свойств клейковины выражали в условных единицах шкалы прибора, и в зависимости от этого клейковину относили к соответствующей группе качества.

Глиадины экстрагировали с помощью 70% раствора этилового спирта. Для этого к 0,2 г муки добавляли 1 мл спирта и инкубировали при перемешивании в течение 30 минут при 37°С. После

этого для отделения механических и иных примесей пробу центрифугировали 5 минут при 6000 г. Готовую пробу разводили буфером для образцов, который готовили следующим образом: к 0,315 мл 1М трис-НСl (рН 6,8) добавляли 0,25 мл 2-меркаптоэтанола, 0,5 мл глицерина, 0,115 мл 10% ДСН; 0,05 мл 0,1% бромфенолового синего и доводили объем до 5 мл дистиллированной водой. Образцы разводили в соотношении 1:1, кипятили на водяной бане в течение 3-5 минут и охлаждали.

Глютенин экстрагировали способом Галили и Фелдмана [10]: 1/3 зерновки раскалывали на несколько частей и помещали в стеклянную пробирку с 0,26 мл экстрагирующего раствора следующего состава: 0,0625 М трис-НСl буфер (рН = 6,8), 3% ДНС, 10% глицерин, 5% β-меркаптоэтанола и 0,1% бромфенилового синего. Экстракция продолжалась 2 часа при комнатной температуре. Перед электрофорезом в белковую пробу добавляли 0,04 мл 35% акриламида, и экстракт прогревали на кипящей водяной бане в течение 2 минут. Электрофорез проводили при силе тока 45 мА и конечном напряжении 120 в. По завершению процесса гель вынимали из пластин, окрашивали в течение часа раствором Кумасси и отмывали в нескольких сменах обесцвечивающего раствора до полного исчезновения фоновой окраски[4].

Результаты и их обсуждение

Для проведения экспериментальных исследований использованы образцы зерна мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы урожая 2014 года и определены показатели характеризующие качество клейковины. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества клейковины

Показатель	Сорт пшеницы			
	Астана	Акмола 2	Дамсинская 90	Дамсинская янтарная
Содержание сырой клейковины, %	29,1	28,6	33,8	31,0
Качество клейковины по ИДК-1, группа	I	I	II	II

Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств: растяжимость, эластичность, связность. Эти свойства зависят от плотности «упаковок» индивидуальных белковых компонентов в единый межмолекулярный комплекс, имеющий, как известно, сложную четвертичную структуру. Структура клейковинного белка создается межмолекулярными связями, среди которых значительная роль принадлежит дисульфидным и водородным связям. Основная функция этих связей – стабилизация макромолекулярной структуры белков в пространстве. От количества этих связей в структуре клейковинного белка зависит качество клейковины. Поэтому учет в зерне наряду с количеством клейковины и ее качества является обязательным, этот признак считается менее стабильным, в некоторых случаях наблюдается переход клейковины из одной группы в другую, когда ее исходное качество находилось на грани двух групп. В наших случаях исследуемые сорта пшеницы по качеству клейковины относятся к двум группам: первой и второй.

Содержание клейковины в пшенице сорта Дамсинская 90 составляет 33,8%, Дамсинская янтарная – 31,0 %, Астана – 29,1 %, Акмола 2 – 28,6 %. Полученные данные показывают, что по свойствам клейковины твердые сорта пшеницы превосходит мягкие сорта.

В таблице 2 приведены результаты исследований по содержанию клейковинных белков в новых сортах мягкой и твердой пшеницы. Анализ данных показывает, что сумма клейковинных белков составила 72,9 % для пшеницы сорта Дамсинская 90; 66,1 % - для Дамсинской янтарной; 64,3 % - для сорта Астана; 62,0 % - для сорта Акмола 2. Отношение глиадины к глютенину составило, соответственно, 1,91; 1,89; 1,05; 1,01. Высокое содержание глиадиновой фракции наблюдается в твердых сортах пшеницы.

Таблица 2 – Характеристика содержания клейковинных белков и их суммы в твердых и мягких сортах пшеницы

Образец	Содержание клейковинных белков, %			
	глиадин	глютенин	Σ	отношение глиадина к глютену
Мука из мягких сортов пшеницы: Астана	32,9	31,4	64,3	1,05
Акмола 2	31,2	30,8	62,0	1,01
Мука из твердых сортов пшеницы: Дамсинская 90	47,9	25,0	72,9	1,91
Дамсинская Янтарная	43,2	22,9	66,1	1,89

Заклучение. Для макаронного производства наиболее ценной фракцией является глиадин. Текучесть и связанность теста определяет глиадиновая фракция. Однако роль глютенина также достаточна важна: он придает необходимую упругость и эластичность сырым макаронным изделиям.

Исследование содержания глиадиновой и глютеиновой фракции белка в твердых (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) и мягких (Астана, Акмола 2) сортах пшеницы показало высокое содержание глиадина в твердых сортах пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В., Розова М.А., Мельник В.М. Изучение белкового комплекса муки из зерна твердой пшеницы и его влияние на качество макаронных изделий // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 7. – С. 30-33.
- [2] Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 312 с.
- [3] Казеннова Н.К. Влияние изменений глиадиновой и глютеиновой фракций белка на качество макаронных изделий // Пищевая промышленность. – 2009. – № 8. – С. 40-42.
- [4] Абдугалиева А.И., Перуанский Ю.В., Булатова К.М., Новохатин В.В. Зависимость между компонентами глиадина, субъединиц глютеина и качеством зерна пшеницы // Докл. РАСХН. – 1993. – № 4. – С. 9-14.

REFERENCES

- [1] Kazennova N.K., Shneider D.V., Rozova M.A., Melnik V.M. Study of protein complex from hard wheat grain and its influence on pasta quality **2009**, 8, 30-33, 36 (in Rus.)
- [2] Medvedev G.M. Technology of pasta products, **2005**, 312 (in Rus.)
- [3] Kazennova N.K. An influence of gliadin and glutenin protein fractions' changes on pasta quality, **2009**, 8, 40-42 (In Rus.)
- [4] Abdugaliyeva A.I., Peruanski J.V., Bulatova K.M., Novohatin V.V. Dependence between gliadin, Glutenin subunits and wheat quality, **1993**, 4, 9-14 (in Rus.)

БИДАЙДЫҢ ҚАТТЫ ЖӘНЕ ЖҰМСАҚ СҰРЫПТАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ АҚУЫЗДЫҢ ГЛИАДИНДІК ЖӘНЕ ГЛЮТЕИНИДІК ФРАКЦИЯАРЫН ЗЕРТТЕУ

А. Н. Жылқайдаров

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: желімтік, глиадин, глютеин, макарон өнімдері.

Аннотация. Макарон өндірісінде аса маңызды фракция глиадин фракциясы болып табылады. Қамырдың біртұтастылығы мен ағымдық қасиеттерін глиадин фракциясы анықтайды. Дегенмен, глютеиннің атқаратын қызметі де маңызды болып: ол шикі макарон өнімдеріне серпімділік және иілгіштік қасиет береді. Осыған байланысты, жұмыс бидайдың қатты және жұмсақ сорттарындағы ақуыздың глиадин және глютеин фракцияларының болуын зерттеуге арналған. Жұмыста зерттеу мақсаттарында 2014 жылы жиналынған бидайдың жұмсақ (Астана, Акмола 2) және қатты (Дамсинская 90, Дамсинская Янтарная) сорттарының үлгілері қолданылып, олардың келесі көрсеткіштері анықталды: глиадин және глютеин фракцияларының болуы, дәндегі желімтіктің сапасы және саны. Жиналған зерттеу жұмысының нәтижелері негізінде қатты бидай сорттарында глиадиннің жоғары мөлшерде болуы анықталды.

Поступила 09.06.2015г.