

УДК 637.07

ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУКИ ТОРГОВЫХ СЕТЕЙ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА

Сергатенко С.Н., кандидат биологических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-16, ssergstenko@yandex.ru
Мударисов Ф.А. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-16
Сергатенко М.А., студентка,
тел. 89020012306, sergatenkom@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** мука, общий белок, клейковина, незаменимые аминокислоты*

Работа посвящена исследованию биохимических показателей образцов муки торговых марок Макфа, Тендер, Увелка, Тихорецкая, С.Пудовь, Алтайская сказка, реализуемых торговой сетью «Магнит» и «Гулливер» города Ульяновск; определялся общий белок, клейковина, содержание незаменимых аминокислот. Установлено, что исследуемые образцы муки большинства изготовителей соответствуют заявленным производителями нормам, за исключением торговой марки Тендер.

Введение. Качество пищи является одним из определяющих факторов, влияющих на здоровье человека. В структуре рациона человека огромную роль играет продукция растительного происхождения, особенно мука и хлебобулочные изделия. Основным компонентом пищевого продукта являются белки, которые выполняют ряд важнейших функций в организме и определяют его биологическую ценность [1]. Качество и биологическая ценность белка пищевого продукта определяется набором и соотношением протеиногенных аминокислот, особенно незаменимых [2]. Незаменимыми аминокислотами для человека являются лизин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, фенилаланин, валин и треонин, которые

синтезируются растениями, но их состав и количество в белках разных видов растений различны [3]. Основными пищевыми растениями являются злаки, особенно пшеница. В белках пшеницы лимитирующей аминокислотой является лизин, а основным пищевым белком – клейковина [3,4]. Поскольку недостаток белка приводит к развитию заболевания квашиоркор, вызывающего нарушение работы всех систем организма, то представлялось интересным выяснить аминокислотный состав, количество и качество белка пшеничной муки, реализуемой социальной торговой сетью «Магнит» и фирменной сетью «Гулливер».

Материалы и методы исследований.

В качестве объекта исследования нами были взяты следующие образцы муки: 1) Мука пшеничная Makfa высший сорт; 2) Мука пшеничная хлебопекарная Тендер высший сорт; 3) Мука Увелка высший сорт; 4) Мука Тихорецкая Пшеничная Особая 2кг; 5) Мука Алтайская сказка Пшеничная высший сорт, 2 кг; 6) Мука С. ПУДОВЪ Пшеничная хлебопекарная в/с 2кг.

В опытах проводили следующие наблюдения, учёты и анализы:

- содержание белка определяли по белковому азоту (определение по методу Барнштейна) с последующим умножением на коэффициент 5,7(ГОСТ 10846–91);

- содержание клейковины определяли по сырой клейковине по стандартной методике ручным способом отмывания (ГОСТ 27839-2013); количество сырой клейковины в муке находили как отношение массы отмытой сырой клейковины к массе навески муки, выраженное в процентах;

индекс деформации клейковины (ИДК) определяли на приборе ИДК-5М;

- содержание незаменимых аминокислот определяли методом капиллярного электрофореза на системе капиллярного электрофореза «Капель 105М» в соответствии с адаптированной методикой М-04-38-2009 (ФР.1.31.2010.07015).

Аминокислотный скор определили расчетным путем [3]. Аминокислотный СКОР является наиболее распространенным среди химических методов анализа и основан на сравнении аминокислотного состава белка исследуемого продукта с аминокислотными показателями стандартного («идеального») белка. Если

аминокислотный скор по каждой незаменимой аминокислоте больше или равен 100, то белок продукта признается полноценным. Если аминокислотный скор незаменимой аминокислоты в продукте меньше 100, то такая аминокислота признается лимитирующей, а сам белок продукта считается неполноценным [3, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. При производстве хлебобулочных изделий основным сырьем является мука, качество которой определяется содержанием клейковины. В результате проведенных исследований обнаружено, что наибольшее содержание белка и клейковины было обнаружено в образце муки Тихорецкая Особая, наименьшее – в муке бренда Тендер (Таблица 1). Содержание клейковины во всех исследуемых образцах превышало значения, заявленные производителями, в среднем на 20 - 25%. При выпечке хлеба клейковинные белки денатурируют и образуют каркас мякиша хлеба, а самому тесту обеспечивают реологические свойства, помогают подниматься при заквашивании и сохранять свою форму [4,5].

Характеризует качество клейковины индекс измерения деформации клейковины (ИДК). Расшифровка термина означает, насколько клейковина способна сопротивляться растяжению. Она не должна быть слишком плотной или чрезмерно мягкой. Уровень ИДК для каждого класса устанавливается ГОСТ. Согласно нашим исследованиям, клейковина муки торговых марок Makfa и Тихорецкая Особая соответствует 1 группе (хорошая клейковина), мука торговых марок Тендер и Увелка относится ко 2 группе (удовлетворительная слабая). Оптимальным для хлебобулочных изделий считается показатель 53–77 единиц ИДК[5,6]. Получаемые из такой муки изделия обладают правильной структурой, хорошими объемом и вкусом. Чем больше белков содержится в муке и чем сильнее их способность к набуханию, тем больше получится сырой клейковины, а именно наличием клейковины в России определяется сила муки. Значительная часть белков муки в воде не растворяется, но хорошо в ней набухает. Первая и вторая группы пшеницы имеют наилучшие значения уровня клейковины (28–58%). Их используют в мукомольной и хлебопекарной промышленности, объединяя в группу А [2,6].

Таблица – 1 Содержание белка и клейковины в пшеничной

муке

№ п/п	Образцы муки	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	ИДК	Группа
1	Мука пшеничная Макфа высший сорт	13,2	32	76	I
2	Мука пшеничная хлебопекарная Тендер высший сорт	12,8	28	86	II
3	Мука Увелка высший сорт	13,5	30	83	II
4	Мука Тихорецкая Пшеничная Особая 2кг	13,9	32	74	I
5	Мука Алтайская сказка Пшеничная высший сорт	13,7	32	76	I
6	Мука С. ПУДОВЬ Пшеничная хлебопекарная в/с 2кг	13,5	30	76	I

В состав клейковинного белка входят 19 аминокислот. Преобладает глютаминовая кислота (около 39%), пролин (14%) и лейцин (8%). В пшеничной муке наиболее дефицитные аминокислоты метионин, триптофан и лизин, но в муке 1-го сорта недостаточность лизина выражена более глубоко [7]. В наших опытах содержание незаменимых аминокислот в образцах муки было следующим (Таблица 2).

Из таблицы видно, что аминокислотный скор (АКС) больше 100 % по трем незаменимым аминокислотам (триптофан, лейцин, фенилаланин) в образцах муки Макфа, Увелка и Тихорецкая. Первой лимитирующей аминокислотой во всех вариантах является лизин, второй - треонин. Поскольку один грамм «идеального» белка по шкале ФАО/ВОЗ содержит (мг): изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина + цистина – 35, фенилаланина – 28, треонина – 40, триптофана – 10, валина – 50, то наибольшую биологическую ценность исходя из полученных данных имеет мука марки Тихорецкая.

Таблица – 2 Содержание незаменимых аминокислот в пшеничной муке (среднее за период исследования)

№п/п	Образцы муки	Незаменимые аминокислоты, г/100 г сырья							
		лиз	тре	фен	лей	три	вал	мет	иле
1	Мука пшеничная Макфа высший сорт	0,220	0,311	0,391	0,512	0,093	0,374	0,173	0,353
2	Мука пшеничная хлебопекарная Тендер	0,180	0,302	0,246	0,381	0,121	0,309	0,134	0,244
3	Мука Увелка высший сорт	0,226	0,327	0,298	0,459	0,128	0,332	0,181	0,309
4	Мука Тихорецкая Пшеничная Особая 2кг	0,290	0,330	0,480	0,630	0,120	0,350	0,184	0,350
5	Мука Алтайская сказка Пшеничная высший сорт	0,224	0,312	0,380	0,470	0,124	0,342	0,176	0,346
6	Мука С. ПУДОВЪ Пшеничная хлебопекарная в/с 2кг	0,236	0,314	0,324	0,495	0,122	0,349	0,181	0,349

Таким образом, наибольшую биологическую ценность имеет образец муки марки Тихорецкая Пшеничная Особая, поскольку содержит больше общего белка, клейковины и максимальную сумму незаменимых аминокислот.

Библиографический список:

1. Степуро, М.В. Сравнительная оценка биологической ценности белков растительного сырья/ М.В. Степуро, Е.Н. Хапророва// Известия вузов. Пищевая технология, 2010. - №4 – с. 34-35.
2. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т почвоведения и агрохимии; под ред. И.М. Богдевича.– Минск, 2005. – 14 с
3. Мударисов, Ф.А. Аминокислотный скор различных образцов пшеничной муки/ Ф.А. Мударисов, М.К. Садыгова, В.И. Костин, Э.Ш. Миначева //Технологии и продукты здорового питания: сборник статей XI Между- народной научно-практической конференции / Под

ред. Симаковой И.В., Неповинных Н.В. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – с.77-81.

4. Сергатенко, С.Н. Морфологические и биохимические исследования меристематической активности корней яровой пшеницы под влиянием биопрепаратов/ С.Н. Сергатенко, С.Н. Решетникова, А.С. Сергатенко// Материалы Национальной научно-практической конференции Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск, 2019. – Т.1. – С.71-77.

5. Новый справочник химика и технолога. Сырьё и продукты промышленности органических и неорганических веществ. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://booksee.org/book/1238150>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус.

6. Мударисов, Ф.А. Влияние микроэлементов на качество белка в зерне озимой пшеницы/ Ф.А. Мударисов, С.Н. Сергатенко, С.Н. Решетникова// Сахарная свекла, 2021. - №7.- С. 31-35.

7. Костин, В.И. Морфофизиологические параметры и меристематическая активность проростков яровой пшеницы под действием композиционных кремнийорганических препаратов на основе вермикомпоста/ В.И. Костин, Т.Д.Игнатова, С.Н. Сергатенко// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- Ульяновск: ГСХА. - 2016.- № 3.- С. 61-70.

EVALUATION OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF FLOUR OF ULYANOVSK RETAIL CHAINS

Sergatenko S.N., Mudarisov F.A., Sergatenko M.A.

Keywords: *flour, total protein, gluten, essential amino acids*

The work is devoted to the study of biochemical parameters of flour samples of the brands Makfa, Tender, Uvelka, Tikhoretskaya, S.Pudov, Altayskaya Skazka, sold by the Magnit and Gulliver trading network of the city of Ulyanovsk; the total protein, gluten, and the content of essential amino acids were determined. It is established that the studied flour samples of most manufacturers comply with the standards declared by the manufacturers, with the exception of the Tender trademark.