

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО ПОЛИЗЛАКОВОГО СЫРЬЯ**

**Оспанов А. А.,**

д.т.н., профессор кафедры технологии  
и безопасности пищевых продуктов

НАО КазНАУ,

г. Алматы, РК

ospanov\_abdymanap@mail.ru

**Тимурбекова А. К.,**

к.т.н, доцент кафедры технологии  
и безопасности пищевых продуктов

НАО КазНАУ,

г. Алматы, РК

timurbekova\_aigul@mail.ru

**Жалелов Д. Б.,**

м.т.н., ассистент кафедры технологии  
и безопасности пищевых продуктов

НАО КазНАУ,

г. Алматы, РК

dula\_219@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена определению целесообразности использования нетрадиционного полизлакового сырья (гороха, кукурузы и сои и др.) для повышения пищевой и биологической ценности макаронных изделий; изучению химических свойств и питательной ценности полизлакового сырья; исследованию влияния мучных дозировок различных злаковых и зернобобовых культур на основные компоненты полизлаковой мучной смеси; разработке рецептуры для производства макаронных изделий на основе полизлакового сырья; изучению реологических свойств теста из

муки нетрадиционного сырья с внесением сухой пшеничной клейковины (далее – СПК).

Ключевые слова: макаронные изделия из нетрадиционного сырья, полизлаковое сырье, мучная смесь цельносмолотого зерна, реологические свойства макаронного теста, технологические свойства полизлаковой смеси, сухая пшеничная клейковина.

Для производства традиционных макаронных изделий применяются твердые сорта пшеницы, которые «бедны» по химическому составу важнейшими питательными веществами. В этой связи имеется возможность повысить питательную ценность макаронных изделий путем внесения натуральных компонентов, таких как зерно кукурузы, проса, гречихи, ячменя или овса, а также других зерновых / зернобобовых культур, которые значительно отличаются химическим составом от традиционного сырья. Поэтому производство макаронных изделий на основе нетрадиционного полизлакового сырья является одним из перспективных направлений для создания продуктов функционального назначения [1, 2].

Вместе с тем, современная макаронная промышленность развивается по следующему пути: сокращение производственного цикла и энергетических затрат; сокращение времени кулинарной обработки макаронных изделий и расширение сырьевой базы макаронного производства путем использования нетрадиционного сырья [3, 4].

В этой связи, основной идеей нашего исследования является повышение питательной ценности и потребительских свойств традиционных макаронных изделий путем использования нетрадиционного полизлакового сырья [1–6].

Для расчета рецептуры питательной ценности полизлаковой муки применена разработанная нами программа для ЭВМ «Расчет рецептуры полизлаковой смеси для производства продуктов высокой степени готовности» в соответствии с [7]. В результате расчета подобрано три

рецептуры макаронных изделий из нетрадиционного сырья. Расчетные показатели отобранных рецептов указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Рецептуры макаронных изделий из нетрадиционного сырья

Наименование	Рецептура 1, %	Рецептура 2, %	Рецептура 3, %
ячмень	0	0	16,00
кукуруза	33,33	50,00	25,00
овес	33,33	16,66	15,00
гречиха	0	16,66	27,33
просо	16,66	0	0
горох	0	0	16,66
соя	16,66	16,66	0
протеин	18,028 (расхождение по протеину – 4,248)	17,824 (расхождение по протеину 3,654)	18,500
крахмал	60,256	63,076	56,700
клетчатка	8,076 (расхождение по углеводам -0,0080)	6,684 (расхождение по углеводам – 0,0299)	13,230
жиры	8,610 (расхождение по жирам – 9,270)	8,348 (расхождение по жирам – 7,692);	7,760
зола	3,664	2,946	5,340

Исследовано влияние весовых дозировок различных злаковых и зернобобовых культур на основные компоненты полизлаковой мучной смеси: реологические свойства, продолжительность замеса и скорость прессования макаронного теста.

Определение режимов работы технологического оборудования, а также разработка и корректировка рецептуры производства макаронных изделий

обусловлены реологическими свойствами перерабатываемых пищевых биополимерных масс, полуфабрикатов и готовой продукции.

Изучали реологические свойства макаронного теста (как биополимерной массы) [8] на основе нетрадиционного сырья. В ходе проведения экспериментальных исследований изучали упругость теста, характеризующуюся максимальным сопротивлением пластинки теста при ее раздувании в пузырь ( $P$ , мм). Изучали растяжимость теста, характеризующуюся максимальным объемом полученного пузыря теста ( $L$ , мм). Наряду с показателями силы муки необходимо также учитывать и данные альвеограмм, характеризующие отношение  $P/L$  (упругости и растяжимости) теста. Определяли удельную работу, затрачиваемую на деформацию теста ( $W$ , е.а.) при раздувании экспериментального образца теста в пузырь. Определяли коэффициент эластичности ( $I_e$ , %), характеризующийся сопротивлением теста растяжению при деформации по двум осям. Результаты экспериментальных исследований по определению реологических свойств контрольного образца теста приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Реологические свойства теста из муки первого сорта  
(контрольный образец)

Наименование показателя	Контроль (мука пшеничная I-го сорта)
Упругость теста, $P$ , мм • Н <sub>2</sub> О	137
Растяжимость теста, $L$ , мм	84
Удельная работа, $W$ , е.а.	455
Отношение упругости к растяжимости, $P/L$	1,63
Коэффициент эластичности, $I_e$ , %	68,9

Далее проводили экспериментальные исследования, направленные на улучшение реологических свойств макаронного теста из нетрадиционного сырья. Для оптимизации реологических свойств макаронного теста и

улучшения качества готовой продукции вносили в полизлаковую мучную смесь сухую пшеничную клейковину (далее – СПК) в количестве 15, 25, 35 %, соответственно по трем отобранными рецептурам. Результаты сравнивались с контрольным образцом теста из муки первого сорта.

Для установления целесообразности использования нетрадиционного полизлакового сырья для повышения пищевой и биологической ценности макаронных изделий изучили химический состав составленных смесей с различным процентным содержанием СПК (15, 25, 35 %) методом ближней инфракрасной спектроскопии. Результаты проведенного анализа и результаты расчета питательной ценности представлены в таблице 3.

*Таблица 3.*

Значения химического состава составленной рецептуры  
макаронного теста с внесенным СПК

Рецептура № 1 + 15 % СПК		Рецептура № 1 + 25 % СПК		Рецептура № 1 + 35 % СПК	
Протеин, %	16,68	Протеин, %	18,31	Протеин, %	26,25
Жир, %	3,96	Жир, %	3,96	Жир, %	4,88
Клетчатка, %	1,35	Клетчатка, %	1,37	Клетчатка, %	1,50
Зола, %	0,51	Зола, %	0,60	Зола, %	0,89
Калорийность, ккал	107,40	Калорийность, ккал	114,01	Калорийность, ккал	154,54
Рецептура № 2 + 15 % СПК		Рецептура № 2 + 25 % СПК		Рецептура № 2 + 35 % СПК	
Протеин, %	17,12	Протеин, %	18,91	Протеин, %	22,70
Жир, %	3,10	Жир, %	3,25	Жир, %	3,65
Клетчатка, %	1,29	Клетчатка, %	1,40	Клетчатка, %	1,45
Зола, %	0,42	Зола, %	0,48	Зола, %	0,59
Калорийность, ккал	101,20	Калорийность, ккал	110,10	Калорийность, ккал	129,08
Рецептура № 3 + 15 % СПК		Рецептура № 3 + 25 % СПК		Рецептура № 3 + 35 % СПК	
Протеин, %	13,08	Протеин, %	15,99	Протеин, %	20,29
Жир, %	2,35	Жир, %	2,73	Жир, %	3,13

Рецептура № 1 + 15 % СПК		Рецептура № 1 + 25 % СПК		Рецептура № 1 + 35 % СПК	
Клетчатка, %	1,19	Клетчатка, %	1,25	Клетчатка, %	1,34
Зола, %	0,35	Зола, %	0,42	Зола, %	0,55
Калорийность, ккал	77,93	Калорийность, ккал	93,21	Калорийность, ккал	114,35

Анализ представленных данных (см. табл. 3) свидетельствует о том, что увеличение процентного содержания СПК с 15 % до 35 % в рецептуре макаронного теста приводит к увеличению калорийности мучной смеси. Вместе с тем, сухая пшеничная клейковина, в силу своего химического состава, значительно снижает значения калорийности исходной полизлаковой смеси.

#### **Список использованных источников**

1. Ospanov A., Gaseu L., Timurbekova A., Muslimov N., Dzhumabekova G. Innovative technologies of grain crops processing. Brasov: «Infomarket», 2014. – 439 p.
2. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. – СПб: ГИОРД, 2006 – 312 с.
3. Корячкина С.Я. Макароны изделия: способы повышения качества и пищевой ценности. – Орел: Труд, 2006. – 275 с.
4. Осипова Г.А. Технология макаронного производства. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 152 с.
5. Чернов М.Е. Производство макаронных изделий быстрого приготовления. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 165 с.
6. Оспанов А.А., Тимурбекова А.К., Муслимов Н.Ж., Джумабекова Г.Б. Технология производства полизлаковых продуктов: учебник. – Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2013. – 299 с.
7. Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б. Расчет рецептуры полизлаковой смеси для производства продуктов высокой степени готовности (программа для ЭВМ) // Свидетельство о

государственной регистрации прав на объект авторского права № 1495 от 08.11.2013.

8. Alexander Ostrikov, Sergey Shakhov, Abdymanap Ospanov, Nurzhan Muslimov, Aigul Timurbekova, Gulnara Jumabekova. Mathematical modeling of product melt flow in the molding channel of an extruding machine with meat filling feeding Journal of Food Process Engineering, 2018. – V. 41, Issue 8.

## **RESEARCH OF INDICATORS OF QUALITY OF PASTA PRODUCTS FROM NON-TRADITIONAL POLY-CEREAL RAW MATERIALS**

**Ospanov A. A.,**

Dr of Eng., Prof. of the Department of  
Technology and Food Safety of JSC

KazNAU,

Almaty, Kazakhstan

ospanov\_abdymanap@mail.ru

**Timurbekova A. K.,**

Ph. D., Associate Prof. of the Department  
of Technology and Food Safety JSC

KazNAU,

Almaty, Kazakhstan

timurbekova\_aigul@mail.ru

**Zhalelov D. B.,**

MD, assistant of the  
Department of Technology and Food Safety

JSC KazNAU,

Almaty, Kazakhstan

dula\_219@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the determination of the feasibility of using non-traditional poly cereal raw materials (peas, maize and soybeans, etc.) to enhance the nutritional and biological value of pasta; the study of the chemical properties and nutritional value of poly cereal raw materials; to study the effect of flour dosages of various cereals and leguminous crops on the main components of poly grass cereal mixture; formulation development for the production of pasta based on poly cereal raw materials; the study of the rheological properties of dough from non-traditional flour with the addition of dry wheat gluten (hereinafter – DWG).

Keywords: pasta from nonconventional raw materials, poly grass raw materials, flour mixture of whole-grain, rheological properties of pasta dough, technological properties of poly grass mixture, dry wheat gluten.