

**ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ  
(ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И  
АМАРАНТОВОЙ МУКИ 1 СОРТА) НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ  
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ  
УСКОРЕННЫМ И БЕЗОПАРНЫМ СПОСОБОМ**

**Томашева Е. В., Колос И. К., Ястремская П. О., Рудая Е. Г.**  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб и хлебобулочные изделия – продукты массового потребления, которые составляют значительную долю в питании населения РБ. Однако изделия из пшеничной муки значительно уступают по пищевой ценности плодоовощной продукции и продуктам животного происхождения. В связи с этим остро встает вопрос о необходимости повышения пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий [1]. Согласно литературным данным, при употреблении 100 г хлеба, содержащего 6 % амарантовой муки, степень удовлетворения суточной потребности организма по пищевым волокнам составит 19,3 %, по магнию – 24,8 %, фосфору – 32,8 %, железу – 26,4 %, цинку – 15,3 %, тиамину – 22,9 % [2].

Целью нашего исследования был сравнительный анализ и оптимизация рецептуры хлеба, содержащего высокобелковую амарантовую муку и амарантовую муку 1 сорта, по пищевой и энергетической ценности.

Объектом исследования стал хлеб, приготовленный ускоренным и безопарным способом с разным содержанием амарантовой муки, орегано и гвоздики от 5 до 25, от 0,3 до 0,7 и от 0,5 до 0,7 % соответственно. Исследования химического состава сырья, физико-химических параметров качества и технологических функциональных свойств готовой продукции определили целесообразность введения амарантовой муки в рецептуру хлеба на уровне 15 % от общего содержания муки.

В статье приведена сравнительная характеристика трех образцов рецептур. Образец 1 состоял из 15 % АВМ:15 % ОМ:70 % ПМ в/с : 0,5 % сухого орегано. Образец 2 состоял из 15 % АМ 1 сорта : 15 % ржаной обойной : 70 % ПМ в/с : 0,5 % сухой гвоздики. Образец 3 состоял из 100 % ПМ в/с.

Амарантовая мука превосходит традиционные сорта муки (пшеничную, ржаную) по содержанию белков и жиров (таблица 1).

Таблица 1 – Данные химического состава муки, использованной в рецептуре хлеба [3, 4, 5, 6]

Содержание компонентов в 100 г сырья	Сырьевые ресурсы				
	АВМ	АМ1 сорт	ПМ в/с	РжМ	ОМ
Белки, г	30,0	20,3	10,8	6,9	14,66
Жиры, г	10,0	8	1,3	1,4	9,12
Углеводы, г	40,0	45,0	69,6	66,3	65,7

Амарантовая мука выгодно отличается от пшеничной муки высшего сорта и ржаной муки тем, что содержит до 20 % легкоусвояемых белков. Как известно, ценность протеинов и сбалансированность их состава определяется наличием незаменимых аминокислот. Из данных таблицы 2 видно, что содержание эссенциальных аминокислот в амарантовой муке гораздо выше, чем в пшеничной, ржаной и овсяной.

Таблица 2 – Содержания незаменимых аминокислот в сырьевых ресурсах

Вид муки	Незаменимые аминокислоты, г, на 100 г муки							
	His	Pe	Leu	Met	Phe	Thr	Val	Arg
АВМ	0,389	0,582	0,879	0,226	0,542	0,558	0,679	1,06
ПМ в/с	0,197	0,327	0,627	0,150	0,399	0,264	0,390	0,416
РжМ	0,2	0,4	0,69	0,150	0,6	0,32	0,52	0,48
ОМ	0,25	0,45	0,78	0,16	0,56	0,39	0,53	0,72

Амарантовая мука является источником большинства витаминов – по содержанию витаминов В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, С она в 6, в 3,5, в 6,5, в 4 раза соответственно превосходит ПМ в/с [3, 4, 5, 6]. Особое значение имеет то, что в амарантовой муке содержание кальция (0,3 %) и фосфора (0,57 %) находится в оптимальном соотношении 1 : 2 соответственно, что является благоприятным для усвоения организмом человека. По содержанию кальция продукт превосходит фасоль, пшеницу, кукурузу в 2, 15, 30 раз соответственно, по фосфору – в 1,4 раза фасоль и пшеницу, в 2 раза кукурузу.

Результаты хлебопекарной оценки пробной лабораторной выпечки хлеба приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества изделия

Образцы	Формоустойчивость	V, см <sup>3</sup>	Органолептические показатели качества готового изделия				
			Внешний вид	структура	вкус	запах	итого
1	0,44	430	4,4	4,6	4,8	5	18,8
2	0,43	425	4,4	4,6	4,6	4,8	18,4
3	0,66	460	5	4,6	4,5	4,6	18,7

По результатам пробной лабораторной выпечки было установлено, что объемный выход хлеба существенно не изменялся по сравнению с контролем. Формоустойчивость хлеба, приготовленного ускоренным и безопасным способом, снижается. Органолептические показатели исследуемых образцов хлеба не изменялись.

Расчет энергетической ценности хлеба проводился математическим методом с использованием матрицы данных химического состава сырьевых ресурсов. В таблице 4 представлена калорийность хлеба из разных сортов муки и пробной выпечки хлеба из АВМ (амарантовой высокобелковой) и АМ 1 сорта.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика энергетической и пищевой ценности 100 г хлеба

Образцы хлеба	Энергетическая ценность, кДж	Пищевая ценность, кКал
Хлеб из обойной пшеничной муки	849	305,53
Хлеб пшеничный из муки в/с	975	241
Хлеб из ржаной обойной муки	895	174
Хлеб из АВМ	1411,7389	337,18
Хлеб из АМ 1 сорта	1337,667	319,48

Комплексные исследования модельных рецептов хлеба показали, что применение высокобелковой амарантовой муки и амарантовой муки 1 сорта улучшает пищевую ценность данного продукта, при этом, согласно технологическим испытаниям, органолептические показатели отвечают требованиям ГОСТ 27842-88.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бегеулов, М. Ш. Применение продуктов переработки растительного сырья в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, Е. О. Сычева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 10. – С. 47-51.
2. Оценка качества и пищевой ценности зернового хлеба с амарантовой мукой / Н. Н. Алехина [и др.] // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2019. – № 59. – С. 310-317.
3. Калорийность муки амарантовой с повышенным содержанием белка «Русская Олива». Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/176783.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/176783.php). – Дата доступа: 24.11.2021.
4. Калорийность овсяной муки. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/587.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/587.php). – Дата доступа: 24.11.2021.
5. Калорийность пшеничной муки высшего сорта. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/293.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/293.php). – Дата доступа: 24.11.2021.
6. Калорийность пшеничной муки первого сорта. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/295.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/295.php). – Дата доступа: 24.11.2021.