

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУКИ ИЗ МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА НА БЕЛКОВО-ПРОТЕИНАЗНЫЙ КОМПЛЕКС ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Евдокимова А.С.<sup>1</sup>, Иванова О.Ю.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, Волкова О.В.<sup>1</sup>,  
Невская Е.В.<sup>1</sup>, канд. техн. наук*

<sup>1</sup>ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», Российская Федерация, г. Москва

<sup>2</sup>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение г. Москвы «Пищевой колледж № 33»,  
Российская Федерация, г. Москва

**Аннотация.** Исследовано влияние нового нетрадиционного высокобелкового сырья: муки из мухи черная львинка на клейковину пшеничной муки первого сорта и на показатели качества хлебобулочных изделий. Выявлено, что внесение добавки способствовало снижению количества и качества (по показателю прибора ИДК) клейковины до 12 % и до 7 % по сравнению с контрольным образцом. Установлено, что при увеличении процентного содержания муки из мухи черная львинка в хлебобулочных изделиях показатель удельного объема снизился до 53,64 %, пористость до 3,82 % по сравнению с контрольным образцом без добавки. По результатам проведенных исследований определена оптимальная дозировка муки из мухи черная львинка – 5 % к массе муки. Рассчитана пищевая ценность хлебобулочных изделий с внесением муки из мухи черная львинка и степень покрытия суточной потребности за счет употребления 100 г разработанных изделий.

**Ключевые слова.** Добавка из насекомых, белки, белковые добавки, хлебобулочные изделия, хлеб.

## THE INFLUENCE OF BLACK LION FLY ON THE PROTEIN-PROTEINASE COMPLEX IN WHEAT FLOUR AND ON QUALITY INDICATORS OF BAKERY PRODUCTS

*Evdokimova A.S.<sup>1</sup>, Ivanova O.Yu.<sup>2</sup>, Cand. Sc. (Tech.), Volkova O.V.<sup>1</sup>,  
Nevskaya E.V.<sup>1</sup>, Cand. Sc. (Tech.)*

<sup>1</sup>FSASI «Scientific Research Institute of the Bakery Industry»,  
Russian Federation, Moscow

<sup>2</sup>State budget professional educational institution of Moscow  
«Food Industry College № 33», Russian Federation, Moscow

**Abstract.** The influence of new unconventional high-protein raw materials: black lion fly flour on gluten of wheat flour of the first grade and on quality indicators of bakery products is investigated. It was found that the addition of additives contributed to a decrease in the quantity and quality (in terms of the device IDK) of gluten up to 12 % and up to 7 % compared to the control sample. It was found that with an increase in the percentage of flour from the black lion fly in bakery products, the specific volume decreased to 53.64 %, the porosity to 3.82 % compared to the control sample without additives. According to the results of studies determined the optimal dosage of flour from black lion flies – 5 % by weight of flour. The nutritional value of bakery products with

the introduction of flour from the black lion fly and the degree of coverage of the daily requirement due to the use of 100 g of the developed products are calculated.

**Keywords.** Additive from insects, proteins, protein additives, bakery products, bread.

Считается, что рост численности населения на Земле в ближайшем будущем может привести к нехватке продовольствия. В этом случае придется искать новые виды продуктов, чтобы прокормить человечество. Этот поиск, фактически, уже давно начался. По разным оценкам, в мире в данный момент в пищу употребляется от 1600 до 1900 видов насекомых (наиболее распространенные отряды – жесткокрылые (жуки) и чешуекрылые (бабочки и моли)). В основном насекомые входят в рацион жителей стран Африки, Юго-Восточной Азии, Южной Америки, Австралии и Океании [1].

Насекомые могут быть здоровой альтернативой мясу, птице или рыбе, причем они позволяют получить не только протеин, но и кальций, железо и цинк. Разведение насекомых потенциально может нанести меньше вреда окружающей среде (в том числе благодаря меньшим объемам выбросов метана по сравнению с травоядными животными). Поскольку насекомые не являются теплокровными живыми существами, они намного более эффективны с точки зрения конвертации корма в протеин (белок) (в 12 раз эффективнее, чем коровы, и наполовину – чем свиньи или бройлеры) [1].

Белки служат материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов и большинства гормонов, гемоглобина и других соединений, выполняющих в организме особо важные и сложные функции. Белки формируют соединения, обеспечивающие иммунитет к инфекциям, участвуют в процессе усвоения (на различных этапах) жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов [2].

Хлебобулочные изделия являются основой пищевого рациона населения нашей страны и одним из основных источников растительного белка. Исследование влияния нетрадиционных животных высокобелковых источников на показатели качества хлебобулочных изделий является актуальной задачей, ведь комбинация растительных и животных ингредиентов позволит получить полноценный по аминокислотному составу продукт.

Одним из наиболее действенных способов ликвидации дефицита белка и незаменимых аминокислот в достаточно короткие сроки является обогащение им продуктов массового потребления – хлебобулочных изделий [3].

В Центре технологий, биохимических и микробиологических исследований ФГАНУ НИИХП проведены исследования влияния нового нетрадиционного высокобелкового сырья: муки из мухи черная львинка на клейковину пшеничной муки первого сорта и на показатели качества хлебобулочных изделий. Изделия готовили по рецептуре, приведенной в таблице 1, безопасным способом тестоприготовления. Контроль готовили без внесения добавки.

Таблица 1

## Рецептура хлебобулочных изделий с внесением муки из мухи черная львинка

Наименование рецептурных компонентов	Контроль	Хлебобулочные изделия с внесением муки из мухи черная львинка в количестве, % к массе муки:			
		5	10	15	20
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, кг	100	100	100	100	100
Мука из мухи черная львинка, кг	-	5	10	15	20
Дрожжи прессованные хлебопекарные, кг	2	2	2	2	2
Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, кг	2	2	2	2	2
Соль пищевая поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	2	2	2	2	2
Вода	по расчету				

Исследовано влияние муки из мухи черная львинка на белково-протеиназный комплекс пшеничной муки – на качество и количество клейковины. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

## Влияние муки из мухи черная львинка на количество и качество клейковины

Наименование рецептурных компонентов	Контроль	Хлебобулочные изделия с внесением муки из мухи черная львинка в количестве, % к массе муки:			
		5	10	15	20
Количество клейковины, %	31,68	30,24	30,24	27,28	26,64
ИДК, ед. приб.	59	58,2	57,2	56,2	54,9

Выявлено, что внесение добавки способствовало снижению количества клейковины до 12 % по сравнению с контрольным образцом при внесении максимальной дозировки. Показатель ИДК также снижался по мере увеличения количества муки из мухи черная львинка от 5 до 20 % к массе муки до 7 % по сравнению с контрольным образцом.

Исследовано влияние белковой добавки в количестве от 5 до 20 % к массе муки на физико-химические и органолептические показатели качества хлеба.

Физико-химические показатели качества хлеба представлены в таблице 3.

Установлено, что при увеличении процентного содержания муки из мухи черная львинка в хлебобулочных изделиях показатель удельного объема снизился до 53,64 %, пористость до 3,82 % по сравнению с контрольным образцом без добавки. Вероятно, это связано с тем, что внесение добавки снижает показатели количества и качества клейковины. Показатель кислотности напротив возрастал по мере увеличения количества внесенной добавки от 5 до 20 % к массе муки.

Таблица 3

Влияние муки из мухи черная львинка на физико-химические показатели качества изделий

Наименование показателей	Контроль	Хлебобулочные изделия с внесением муки из мухи черная львинка в количестве, % к массе муки:			
		5	10	15	20
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	2,34	2,2	2,1	1,6	1,3
Пористость, %	76	76	74	67	61
Влажность, %	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
Кислотность, град	1,6	1,7	1,8	1,8	2,2

Исследовано влияние муки из мухи черная львинка на органолептические показатели хлебобулочных изделий. Данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Влияние муки из мухи черная львинка на органолептические показатели качества изделий

Наименование показателей	Хлебобулочные изделия с внесением муки из мухи черная львинка в количестве, % к массе муки:			
	5	10	15	20
Форма	правильная, соответствует формовому хлебу	правильная, соответствует формовому хлебу	правильная, соответствует формовому хлебу	правильная, соответствует формовому хлебу
Поверхность	гладкая, без подрывов и трещин, цвет серо-коричневый	легкие вмятины, без подрывов и трещин, цвет темно-коричневый	не ровная, с впадинами, с легкими трещинами, цвет темно-коричневый ближе к черному	не гладкая, с сильными трещинами и вмятинами, цвет темно-коричневый ближе к черному
Состояние мякиша	пропеченный, без комочков и следов непромеса, не липкий, не влажный на ощупь, пористость равномерная, эластичная	пропеченный, без комочков и следов непромеса, не липкий, не влажный на ощупь, пористость не равномерная, эластичная	пропеченный, без комочков и следов непромеса, не липкий, не влажный на ощупь, пористость не равномерная, эластичная	пропеченный, без комочков и следов непромеса, не липкий, не влажный на ощупь, пористость равномерная, эластичная
Вкус	с легким привкусом добавки	со средне выраженным вкусом добавки	с привкусом добавки	ярко выраженный вкус добавки
Запах	с легким ароматом добавки	средне выраженный аромат добавки	с ароматом добавки	с ярко выраженным ароматом добавки

По результатам проведенных исследований установлено, хлебобулочные изделия с внесением добавки в количестве 5 % к массе муки характеризовались наилучшими физико-химическими и органолептическими показателями качества. При внесении добавки более 5 % к массе муки уменьшался удельный объем изделий, пористость, состояние поверхности, вкус и запах.

Рассчитана пищевая ценность хлебобулочных изделий с внесением 5 % муки из мухи черная львинка. Количество белка на 100 г готового изделия составило 10 г. Употребление 100 г хлебобулочных изделий с мукой из мухи черная львинка покрывает суточную потребность в белке на 13 %.

### **Литература**

1. Альтернативный источник пищевого белка // Кондитерское и хлебопечкарное производство. 2018. №3-4. С. 47.
2. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2009. Т. 78. № 1. С. 4-15.
3. Щеколдина Т. В. К вопросу повышения биологической ценности хлеба и хлебобулочных изделий // Молодой ученый. 2015. № 5.1. С. 111-113.