

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ИЗ СЕМЯН ГОРОХА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*З. В. Василенко, Т. Н. Болашенко, О. А. Ветошкина*

Определен химический состав муки из семян гороха сорта «Фараон». Изучены рН, влагосвязывающая и влагоудерживающая способности модельных фаршевых систем с введением муки из семян гороха сорта «Фараон». Исследованы органолептические показатели качества вареных колбасных изделий с различной концентрацией муки из семян гороха сорта «Фараон». Показано, что муку из семян гороха сорта «Фараон» можно использовать в производстве колбасных изделий взамен свинины полужирной в количестве 9 %.

### Введение

В связи с создавшимся в мире дефицитом животного белка потребности населения в нем удовлетворяются за счет других источников. В этой связи актуальными остаются проблемы производства комбинированных продуктов, сочетающих в рецептуре мясное сырье и белковые добавки растительного происхождения. Другой аспект применения белковых препаратов обусловлен обострением конкурентной борьбы на рынках сбыта, что вынуждает производителей обеспечивать снижение себестоимости продукции за счет совершенствования технологии и привлечения в производство белка более дешевого, чем мясной. В мировом производстве на долю животных белков приходится всего 30 %, в то время как на белки зерновых и бобовых культур – 70 % [1].

По содержанию белка и сбалансированности аминокислотного состава наиболее близки к мясу семена бобовых растений. Благодаря высокому содержанию белковых веществ, хорошей усвояемости и низкому содержанию жира семена бобовых культур являются одним из важнейших источников белка и содержат более сбалансированный по аминокислотному составу белок по сравнению с зерновыми культурами [2].

Из продуктов переработки семян бобовых культур до настоящего времени в мясной промышленности наиболее широко используют соевые белковые препараты – изоляты, концентраты, текстураты и соевую муку. Однако в связи с рядом законодательных аспектов, касающихся маркировки генетически модифицированных источников пищи и содержания аллергенов, практический интерес вызывает использование продуктов из гороха. До настоящего времени горох не подвергался генной модификации и не содержит аллергенов.

Известно, что в семенах гороха содержится до 30 % белка. Кроме того, горох является важным компонентом питания ещё и потому, что он содержит достаточно высокое количество углеводов (примерно 57 г на 100 г продукта). Эти вещества обладают очень важным для организма человека свойством – при расщеплении в организме они высвобождают энергию, используемую клетками нашего тела на поддержание разнообразных функций, в том числе и для обеспечения двигательной активности. Содержание жиров в семенах гороха невысокое – 1,5 г в 100 г продукта.

Мука из семян гороха богата витаминами (А, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>), минеральными веществами (железом, фосфором, калием, кальцием, магнием, натрием), аминокислотами и может служить источником этих ценных пищевых веществ [3].

Исходя из химического состава исследуемого сорта семян гороха «Фараон» считали целесообразным исследовать возможность использования его в производстве вареных колбасных изделий.

Цель исследований – изучение возможности использования муки из семян гороха сорта «Фараон» в производстве вареных колбасных изделий.

**Результаты исследований и их обсуждение**

В начале исследований был изучен химический состав муки из семян гороха сорта «Фараон», полученной измельчением с последующим просеиванием через сито с диаметром отверстий 0,4 мм. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав муки из семян гороха сорта «Фараон»

Наименование образца	Количество, %					
	белок	углеводы			жир	зола
		крахмал	сахара	клетчатка		
Мука из семян гороха сорта «Фараон»	20,1±0,33	44,5±0,10	5,2±0,02	12,8±1,56	1,6±0,39	2,77±0,37

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что содержание белка в муке из семян гороха сорта «Фараон» (20,1 %) сопоставимо с содержанием белка в говядине (18,9–20,2 %) и больше, чем в свинине (11,4–16,4 %) [3]. Следует отметить, что из углеводов превалирует крахмал и составляет 44,5 %. Обращает на себя внимание небольшое содержание жира – 1,6 %, что позволяет отнести данную муку к низкокалорийным продуктам. Содержание золы (2,77 %) говорит о богатом минеральном составе.

Далее в работе исследовали влияние концентрации муки из семян гороха сорта «Фараон» на показатели качества вареных колбасных изделий.

При изготовлении фарша для вареных колбасных изделий использовали следующее мясное сырье: свинину полужирную, говядину 2 сорта.

Для решения поставленной задачи в мясные фарши вносили от 1 до 13 % муки из семян гороха сорта «Фараон» взамен мясной части – свинины полужирной. Полученные модельные фаршевые системы оценивали по функционально-технологическим показателям, в частности, определяли рН, влагосвязывающую и влагоудерживающую способности фаршей.

Динамика изменения рН исследуемых образцов модельных фаршевых систем в зависимости от концентрации вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон» представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Зависимость рН модельных фаршевых систем от концентрации вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон»**

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что при добавлении муки из семян гороха в количестве от 1 до 9 % рН модельных фаршевых систем увеличивается, а затем при увеличении концентрации муки из семян гороха до 13 % рН снижается.

Известно, что увеличение рН модельных фаршевых систем влияет на гидрофильность белков мяса. Поэтому далее в работе исследовали такие функционально-технологические показатели модельных фаршевых систем, как влагоудерживающая (ВУС) и влагосвязывающая (ВСС) способности.

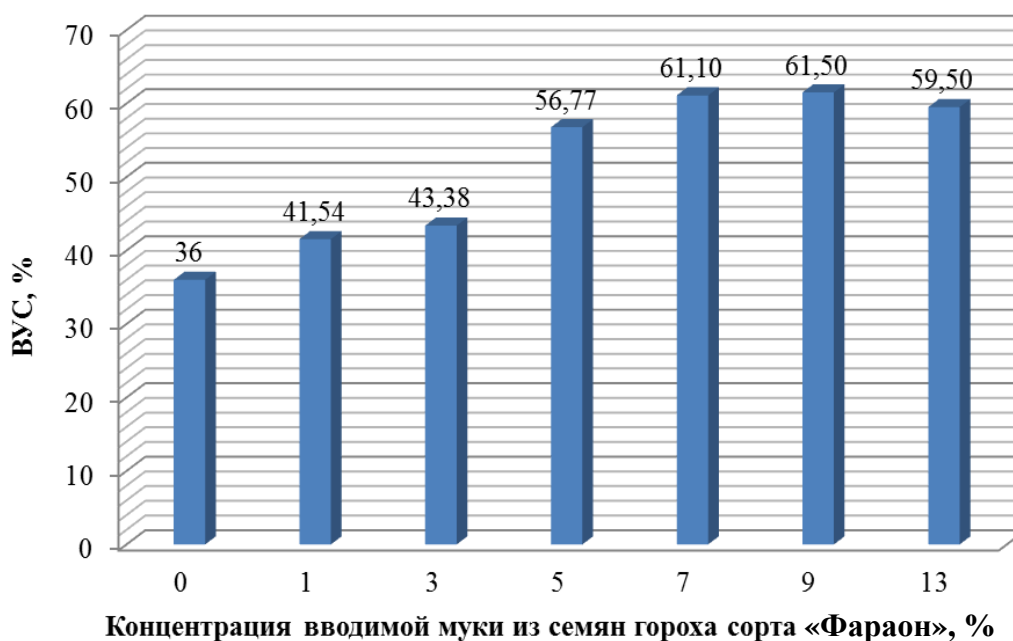


Рисунок 2 – Зависимость влагоудерживающей способности модельных фаршевых систем от концентрации вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон»

Из данных, представленных на рисунке 2, видно, что ВУС модельных фаршевых систем увеличивается с увеличением концентрации вводимой гороховой муки от 1 до 9 % по сравнению с контролем в 1,7 раза. При увеличении концентрации до 13 % ВУС незначительно снижается.

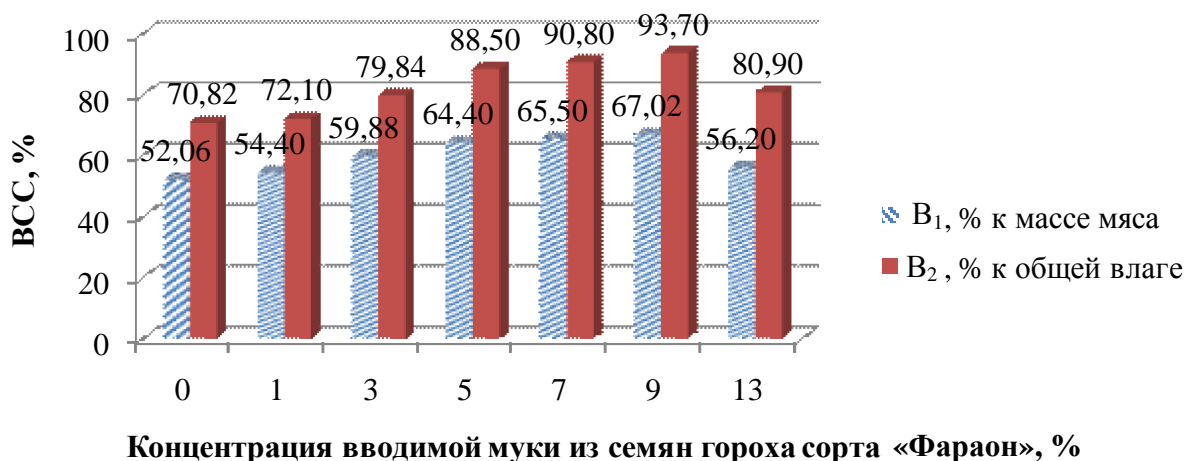


Рисунок 3 – Зависимость влагосвязывающей способности модельных фаршевых систем от концентрации вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон»

Из данных, представленных на рисунке 3, видно, что ВСС модельных фаршевых систем увеличивается с увеличением концентрации от 1 до 9 % вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон», а при введении 13 % снижается. Максимальное значение ВСС имеет образец с заменой мясного сырья 9 %.

Повышение этих показателей связано с введением в мясную эмульсию растворимого белка и крахмала, содержащегося в растительном сырье. При увеличении количества вносимой муки из семян гороха до 13 % влагоудерживающая и влагосвязывающая способности снижаются. Это связано с тем, что со снижением рН диссоциация полимеров уменьшается и активность их снижается.

Массовая доля влаги (рисунок 4) также снижается с увеличением количества вносимой муки из семян гороха сорта «Фараон» с 75,2 до 69,5 %.



**Рисунок 4 – Зависимость общей массовой доли влаги модельных фаршевых систем от концентрации вводимой муки из семян гороха сорта «Фараон»**

С учетом полученных результатов были приготовлены вареные колбасы с различной концентрацией муки из семян гороха сорта «Фараон» и проведена их органолептическая оценка (таблица 2).

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что при введении муки из семян гороха сорта «Фараон» в количестве от 1 до 9 % выход готовых колбасных изделий увеличивается с 93 до 111,2 % по отношению к контрольному образцу, а по органолептическим показателям образцы соответствуют требованиям СТБ 126-2011. При введении 13 % муки из семян гороха сорта «Фараон» выход снижается до 106 %, консистенция уплотняется и становится крошливой, вкус гороха ощущаем.

Таблица 2 – Зависимость органолептических показателей качества и выхода вареных колбасных изделий от концентрации муки из семян гороха сорта «Фараон»

Концентрация муки, %	Выход, %	Органолептические показатели качества
Контроль	93,00	Батоны с чистой сухой поверхностью, без слипов, бульонно-жировых отеков, без повреждения оболочки. Консистенция упругая. На разрезе равномерно перемешанный фарш светло-розового цвета, без серых пятен и пустот, без посторонних включений. Вкус и запах свойственные данному продукту, вкус в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха.
1	97,00	Батоны с чистой сухой поверхностью, без слипов, бульонно-жировых отеков, без повреждения оболочки. Консистенция упругая. На разрезе равномерно перемешанный фарш светло-розового цвета, без серых пятен и пустот, без посторонних включений. Вкус и запах свойственные данному продукту, вкус в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха.
3	102,50	Батоны с чистой сухой поверхностью, без слипов, бульонно-жировых отеков, без повреждения оболочки. Консистенция более упругая. На разрезе равномерно перемешанный фарш светло-розового цвета, без серых пятен и пустот, без посторонних включений. Вкус и запах свойственные данному продукту, с едва ощутимым вкусом гороха, в меру соленый.
5	108,10	
7	109,50	Батоны с чистой сухой поверхностью, без слипов, бульонно-жировых отеков, без повреждения оболочки. Консистенция более упругая. На разрезе равномерно перемешанный фарш светло-розового цвета, без серых пятен и пустот, без посторонних включений. Вкус и запах свойственные данному продукту, с едва ощутимым вкусом гороха, в меру соленый.
9	111,20	
13	106,00	Батоны с чистой сухой поверхностью, без слипов, бульонно-жировых отеков, без повреждения оболочки. Консистенция плотная, крошливая. На разрезе равномерно перемешанный фарш светло-розового цвета, без серых пятен и пустот, без посторонних включений. Вкус и запах свойственные данному продукту, ощутим вкус гороха, в меру соленый.

### Закключение

Изучена возможность использования муки из семян гороха сорта «Фараон» взамен части мясного сырья для производства колбасных изделий. Определен химический состав муки из семян гороха сорта «Фараон». Изучены функционально-технологические показатели модельных фаршевых систем с введением муки из семян гороха сорта «Фараон» в количестве от 1 до 13 %. Исследованы органолептические показатели качества вареных колбасных изделий с различной концентрацией муки из семян гороха сорта «Фараон». Показано, что при введении муки из семян гороха сорта «Фараон» в количестве от 1 до 9 % выход готовых колбасных изделий увеличивается с 93 до 111,2 % по отношению к контрольному образцу, а по органолептическим показателям образцы соответствуют требованиям технических нормативных правовых актов. При введении 13 % муки из семян гороха сорта «Фараон» выход снижается до 106 %, консистенция уплотняется и становится крошливой, вкус гороха ощутим. Рекомендовано муку из семян гороха сорта «Фараон» использовать в производстве колбасных изделий взамен свинины полужирной в количестве 9 %, что позволит получить мясной продукт, соответствующий требованиям СТБ 126-2011.

### Литература

- Улитин, Е.В. Разработка и оценка качества мясопродуктов с использованием белкового концентрата из люцерны посевной / Е.В. Улитин, С.Л. Тихонов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 1–4.
- Насонова, В.В. Продукты переработки гороха – альтернатива соевым белкам / В.В. Насонова, Е.К. Туниева // Мясная индустрия. – 2015. – № 5. – С. 22–23.
- Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. А.А. Покровского. – Москва: Пищевая промышленность, 1977. – 228 с.

*Поступила в редакцию 17.05.2017*