

Изучение муки, концентрата, изолята белка и крахмала из гороха и применение их при производстве фаршевых мясопродуктов

АВТОРОВ В.М., САВОСТИН А.С., МИШК В.Е., ДЖУРИК Н.Р., МИХАЙЛОВСКИЙ В.С., ФИРТЕР И.Л.  
 Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Киевский торгово-экономический институт, Москва, СССР, Киев, СССР.

Горох является основной зернобобовой культурой в нашей стране и ряде других европейских государств. Эта культура выращивается почти во всех климатических зонах. С одного гектара можно снимать 20-25 ц. гороха. У нас наиболее широко высевается горох двух отечественных сортов - Уладовский 6 и Уладовский юбилейный.

Горох и продукты его переработки - крупа и мука имеют богатый набор пищевых веществ, что можно проследить на таблице 1.

Пищевая ценность гороха обуславливается прежде всего большим количеством белка, минеральных элементов и витаминов. Кроме того в горохе отмечается значительное содержание углеводов, в основном крахмала.

Таблица 1. Table 1.

Пищевая ценность гороха и продуктов его переработки  
 Food value of pea and products thereof

Показатели Characteristics	Горох нешелушенный (зерно) Whole-grain pea	Горох шелушенный (крупа) Shelled pea	Гороховая мука Pea meal
Вода, % Water, %	14,00 ± 0,21	14,00 ± 0,36	14,00 ± 0,18
Белок, % Protein, %	22,70 ± 0,37	23,47 ± 0,54	24,56 ± 0,76
Углеводы, Carbohydrates	58,99 ± 1,32	58,34 ± 1,03	57,29 ± 1,62
Жир, % Fat, %	1,60 ± 0,02	1,71 ± 0,03	1,61 ± 0,01
Зола, % Ash, %	2,72 ± 0,03	2,52 ± 0,06	2,54 ± 0,04
Общий азот, % TN, %	3,70 ± 0,02	3,84 ± 0,02	4,09 ± 0,03
Белковый азот, % PN, %	3,26 ± 0,02	3,36 ± 0,02	3,56 ± 0,012
Небелковый азот, % MPN	0,44 ± 0,01	0,48 ± 0,015	0,53 ± 0,012
Витамин В <sub>1</sub> , мг на 100г продукта; В <sub>1</sub> , mg/100 g	0,82	0,90	0,92
Витамин РР, мг на 100г продукта; Vit. PP, mg/100 g	2,20	2,37	2,32
рН	6,60	6,60	6,56
Кислотность, ° Acidity, °	24,87	23,93	24,40

Белки гороха являются полноценными, имеют все восемь незаменимых аминокислот. По количеству соотношению незаменимых аминокислот белки гороха не уступают соевым белкам и максимально приближаются к белкам мяса. Аминокислотные скори белков гороха и сои очень близки друг к другу. Дефицитными в том и другом случаях являются метионин + цистин. В то же время этих незаменимых аминокислот содержится больше в сухом обезжиренном молоке (таблица 2).

В связи со сказанным сочетание горохового и молочного сырья в составе фаршевых мясных продуктов представляется нам рациональным. Обращает на себя внимание значительное содержание в горохе жизненно необходимых минеральных элементов. Так, в гороховой муке наблюдается из расчета на 100 г. сухого вещества: калия 101 мг, фосфора 273, кальция 95, магния 91, железа 13, цинка 2,5 мг. В несколько меньших количествах обнаруживаются марганец, медь, молибден, никель и другие микроэлементы. В горохе содержатся также витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, Е и другие.

Table 2. Таблица 2

Состав незаменимых аминокислот гороховой муки в сравнении с сухим обезжиренным молоком и "идеальным" белком  
 Essential AA of pea meal as compared to NFDM and "ideal" protein

Аминокислоты Amino acids	Рекомендации ФАО/ВОЗ, % к белку. Recommendations of FAO/WHO, % of protein	Мука гороховая % к белку. Pea meal, % of protein	Молоко сухое обезжиренное % к белку NFDM, % of protein
Триптофан Try	1,0	1,36	1,18
Лизин Lys	5,0	7,39	6,02
Метионин + цистин Meth+CysS	3,5	2,55	3,01
Лейцин Leu	7,0	7,42	9,36
Изолейцин Iso-Leu	4,0	5,08	5,20
Валлин Val	5,0	4,61	4,63
Тиронин Thr	4,0	3,28	4,52
Фенилаланин + тирозин <sup>x</sup>	6,0	8,11	10,26
Сумма незаменимых аминокислот Total	36,0	39,8	44,18
Триптофан + Трионин Trypt-ala + Try			

Проведенными впервые в нашей стране исследованиями показана хорошая технологическая и органолептическая сочетаемость мясного сырья и гороховой муки, весьма высокие функциональные свойства при производстве фаршевых мясных продуктов. В количестве 5-10% недезодорированная гороховая мука не искажает обычных органолептических показателей вареных, ливерных, кровяных колбас, сосисок, сарделек, паштетов, мясных фаршевых консервов и рубленых полуфаб-

рикатов. Водно- и жиропоглощительная способность ее такая же высокая, как пшеничной муки и картофельного крахмала. Особенностью разработанных на этой основе новых наименований перечисленных выше фаршевых мясопродуктов с использованием гороховой муки, которые в настоящее время вырабатываются не только из мясных, а также из мяскокомбинатами, в сравнении с аналогичными традиционными мясопродуктами только из мяса, являются: более высокое содержание белка и минеральных элементов, но меньшее - жира, за счет чего улучшается соотношение белок: жир и снижается энергетическая ценность, повышенная перевариваемость белков, сравнительно невысокая стоимость продуктов (таблица 3).

Table 3. Таблица 3

Качественная характеристика новых наименований мясопродуктов с гороховой мукой  
Qualitative characteristics of new meat products with pea meal added

Показатели Characteristics	Колбасы Sausages						Сардельки Sardellas		Паштеты Paté			
	Вареная Cooked		Ливерная Liver		Кровяная Blood		Конт. Cont.	Опыт Test	Печеночный Liver		Мясной Meat	
	Конт. Contr.	Опыт Test	Конт. Contr.	Опыт Test	Конт. Contr.	Опыт Test			Конт. Cont.	Опыт Test	Конт. Cont.	Опыт Test
Белок, % Protein	12,96	13,4	15,98	17,31	15,09	16,96	11,6	12,1	15,0	16,7	17,1	19,2
Жир, % Fat	21,6	18,2	30,93	23,0	32,1	26,8	17,3	16,0	30,6	23,4	23,6	17,7
Зола, % Ash	2,28	2,54	1,49	1,95	1,60	2,18	1,9	2,31	1,52	2,05	1,73	1,94

Из гороховой муки, путем ее обработки растворами щелочи или поваренной соли выработаны оптимальные партии концентрата, изолята белка и одновременно "крахмала". Содержание белка в концентратах 53,8 - 60,6%, в изолятах 76,0 - 95,6%. Полученный параллельно "крахмал" содержит белка 16,5% углеводов, в т.ч. собственно крахмала 79,7%, минеральных элементов 2,62%. "Крахмал" обладает влаго- и жиропоглощительной способностью, равной картофельному крахмалу и пшеничной муки и может использоваться взамен их при производстве колбас и полуфабрикатов с целью обогащения готовой продукции белком и минеральными элементами. Биологическая ценность концентрата белка и "крахмала" из гороха изучалась в субхронических опытах на белых крысах, из которых первая группа была контрольной и получала стандартный казеин, вторая группа, опытная, вместо казеина - концентрат белка гороха, третья, опытная, вместо картофельного крахмала - "крахмал" гороха.

В итоге исследований многочисленных показателей не установлено нарушений общего состояния организма, физиологических функций органов и систем, в том числе печени и крови. Не наблюдалось также отклонений относительной массы внутренних органов и их микроструктуры. Показатели азотистого баланса свидетельствуют о том, что в организме животных второй группы, в сравнении с первой, значительно выше, чем в казеиновой группе, а тем более - третьей, были: задержка азота, увеличение массы тела, индекс чистой утилизации, величина биологической ценности и др. Концентрат белка оказал положительное влияние на фракционный состав белков крови, снижение уровня холестерина.

Подобным благоприятным действием на организм крыс обладал и гороховый "крахмал", хотя результаты по этой группе наблюдались значительно ниже. В технологических опытах показано, что концентрат белка целесообразно применять в количестве 4-7% в рецептуре ливерных колбас и других фаршевых мясопродуктов взамен 15-20% мяса без искажения их обычных органолептических показателей - цвета, вкуса, запаха и др. Экономические расчеты и фактический эффект применения горохового сырья в колбасном производстве, в том числе концентрата, изолята белка и "крахмала", неоспоримо подтверждают перспективность этого направления.

Таким образом, гороховую муку, концентрат, изолят белка и "крахмал" целесообразно применять специально для мясной промышленности, в том числе для производства нового ассортимента мясопродуктов. Необходимо также решать такие вопросы, как разработка способов дезодорации горохового сырья, получение стабилизаторов и улучшителей цвета, ароматизаторов мясных продуктов, разработка методов контроля качества продуктов с растительным белковым сырьем, их рекламирование с целью преодоления психологического барьера у специалистов и потребителей и др. Заслуживают внимания поисковые исследования возможности и целесообразности выделения пищевых белков также из других, прежде всего бобовых культур - бобов, люпина, фасоли и т.п.