

УДК 637.531.45-035.66

В. Я. ГРУДАНОВ¹, А. А. БРЕНЧ¹, В. М. ПОЗДНЯКОВ¹, М. О. ФИЛЛИПОВИЧ²

**ВЛИЯНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК
НА ОСНОВЕ ЛОФАНТА АНИСОВОГО НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ
ИЗМЕЛЬЧЕННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ**

¹Белорусский государственный аграрный технический университет

²ОАО «Ошмянский мясокомбинат»

(Поступила в редакцию 04.01.2011)

Введение. Мясоперерабатывающие предприятия используют большое количество разнообразных пряно-ароматических добавок, вводимых с различными целями. В настоящее время пряности поставляют в виде моновкусовых добавок, смесей пряностей и специй, комплексных многофункциональных пищевых добавок. На современном рынке предлагаются экстракты специй в сухом виде (порошковые, комплексные, гранулированные, капсулированные), жидкие (прозрачные, эмульсионные), а также функциональные смеси [1].

Используемые в Беларуси пряности и специи, составляющие различные комбинации для разных видов мясной продукции, представлены более чем 60 наименованиями. В настоящее время в основном используются пряности импортного производства, которые имеют высокую стоимость и часто не адаптированы под местное сырье и вкусы потребителей. В то же время ряд пряных овощей и корнеплодов произрастает в Беларуси: анис, базилик, душица, дягиль, иссоп, кориандр, любисток, мелисса, можжевельник, пастернак, петрушка, сельдерей, тмин, укроп, фенхель, черемша, эстрагон, хрен и др.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований. В технологическом процессе производства колбасных изделий одним из основных этапов является грубое (первичное) и тонкое (вторичное) измельчение мясного сырья и вспомогательных материалов, при этом наибольшую сложность представляет этап тонкого измельчения фарша, когда сырье должно превращаться в однородную гомогенную массу, обладающую определенными свойствами.

Кроме невысокой эффективности, значительной энергоемкости и длительности этап измельчения, как правило, сопровождается существенным повышением температуры сырья, приводящим к активации специфических катаболических ферментативных процессов и неспецифических окислительных реакций в животных тканях, в первую очередь внутриклеточного протеолиза в лизосомах структурных и функциональных белков и полипептидов мышечной ткани. В результате этого структурные элементы белков (аминокислоты) поступают в саркоплазму и далее экскретируются во внеклеточное пространство и подвергаются деградации с образованием значимых количеств биогенных аминов и аммиака. Это является одной из основных причин, приводящих к снижению биологической ценности мясного сырья, а также негативно влияет на органолептические свойства и сохранность конечного продукта [1].

Качество и органолептические характеристики конечной продукции во многом определяются технологией производства, а также используемыми пряно-ароматическими добавками. Пряности придают продукции своеобразные органолептические свойства: аромат, характерный вкус, ощутимый только в продукции.

Анализ показал, что наиболее перспективно использовать в качестве пищевых добавок лопфант анисовый.



Рис. 1. Внешний вид лофанта анисового

Лофант анисовый (*Lophantus anisatus*) – многолетнее травянистое растение, достигающее 1 м в высоту (рис. 1). По целебным свойствам сравним с корнем женьшеня. Лофант – ценнейший биостимулятор здоровья, в ряде случаев более ценный, чем женьшень. Все части растения содержат более 0,5% эфирного масла, незначительное количество алкалоидов, холин, флавоноиды, дубильные вещества (до 0,05%), оментофловон и кислоты; аскорбиновую, кофейную, лимонную, яблочную и следы хлорогеновых [1].

Лофант анисовый в Республике Беларусь выращивается в крестьянском фермерском хозяйстве «Гуры» Ошмянского района. Объем производства в настоящее время составляет около 1 т.

Технологические особенности тонкого измельчения мясного сырья. Процесс измельчения исходного производственного сырья состоит из нескольких стадий.

1. Используемые для производства блоки замороженного сырья предварительно измельчают на машине для измельчения мороженных продуктов на куски, толщиной от 20 до 50 мм.

2. Жированное мясо и субпродукты в зависимости от наименования изготавливаемой продукции измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 16–25 мм либо 2–6 мм.

3. Предварительное измельчение специй производится на машине для перемолки специй в течение 2–3 мин до порошкообразного состояния, доля частиц до 3 мм составляет не более 5% от объема загрузки.

4. Для тонкого измельчения фарша на ОАО «Ошмянский мясокомбинат» применяются куттеры зарубежного производства LASKA KT200–2V и LASKA KT330. Общая продолжительность куттерования фарша составляет 8–12 мин. Куттерование происходит при скорости движения чаши 4–16 об/мин и скорости движения ножей 1500–3600 об/мин.

5. Для более тонкого измельчения сырья используют эмульсатор KS F10/031. Сырье в данном виде оборудования измельчается путем однократного пропускания через перфорированную ножевую решетку, диаметр отверстий 5 мм, и ножевую головку, вращающуюся со скоростью до 3000 об/мин.

В рамках выполнения государственной программы фундаментальных исследований по теме «Разработать и освоить в производстве новые энергосберегающие режущие инструменты машин для тонкого измельчения мясного сырья» № гос. регистрации 20021659 был разработан режущий механизм эмульсатора с принципиально новыми конструктивными решениями.

Предлагаемая перфорированная ножевая решетка режущего механизма эмульсатора имеет одинаковую пропускную способность по всей рабочей поверхности, минимальное гидравлическое сопротивление на прокачку рабочего тела и наибольшую пропускную способность. Основной конструктивной особенностью ножей эмульсатора является применение новой геометрии режущих лезвий, при которой обеспечивается достижение скользящего резания мясного сырья (взамен рубящего у серийных ножей), что повышает качество измельчения. Применение разработанного режущего инструмента позволило снизить приrost температуры на 15,1–18,3%

в зависимости от требуемой степени измельчения, повысить производительность на 10,3–18,1% и уменьшить удельную энергоёмкость на 7,1–10,8% [2].

Для проведения экспериментальных исследований по определению влияния режимно-конструктивных параметров работы эмульсатора на биологическую ценность мясного сырья, измельченного разработанным режущим инструментом, в колбасном цеху ОАО «Ошмянский мясокомбинат» был изготовлен экспериментальный стенд, состоящий из промышленного эмульсатора KS F10/031 и контрольно-измерительных приборов.

На рис. 2, 3 представлен внешний вид эмульсатора с разработанным режущим механизмом на ОАО «Ошмянский мясокомбинат».

Для сравнительного аналитического определения свободных небелковых аминокислот и их дериватов при производстве колбасных изделий на ОАО «Ошмянский мясокомбинат» на этапах технологического процесса при тонком измельчении различными методами первичного сырья и вспомогательных материалов с использованием разработанного режущего механизма проводили дополнительные исследования.

Определение аминокислот методом обращенно-фазной хроматографии. Образцы готовой продукции анализировали методом обращенно-фазной жидкостной хроматографии. Концентрацию свободных α -аминокислот и их метаболитов определяли разработанным методом жидкостной хроматографии на LC системе HP–Agilent 1100 (Agilent Technologies, США).

Принцип метода обращенно-фазной жидкостной хроматографии свободных аминокислот и их метаболитов заключается в их разделении на аналитической колонке, заполненной сорбентом Zorbax XDB C₈ с градиентным элюированием подвижной фазой на основе ацетатного буфера и ацетонитрила; при скорости потока 0,2 мл/мин, после предколоночной дериватизации с о-фталевым альдегидом и β -меркаптопропионовой кислотой и последующим флуориметрическим детектированием при длине волны возбуждения $\lambda_{ex}=231$ нм и длине волны испускания $\lambda_{em}=445$ нм. На рис. 4 представлена хроматограмма образца готовой мясной продукции методом обращенно-фазной хроматографии.

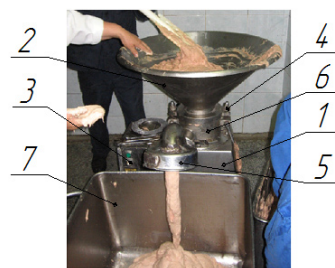


Рис. 2. Внешний вид эмульсатора: 1 – корпус; 2 – загрузочный бункер; 3 – пульт управления; 4 – фиксатор загрузочной воронки; 5 – патрубок для отвода продукта; 6 – режущий механизм; 7 – тележка

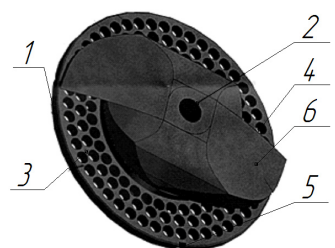


Рис. 3. Режущий механизм: 1 – основание ножовой решетки; 2 – центральное посадочное отверстие; 3 – рабочая поверхность решетки; 4 – отверстия перфорации; 5 – шпоночный паз, 6 – нож

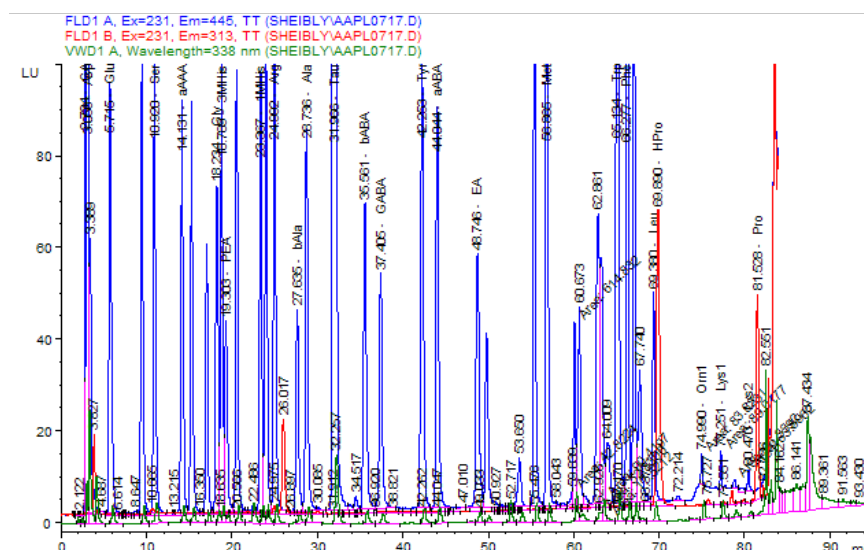


Рис. 4. Хроматограмма образца готовой мясной продукции методом обращенно-фазной хроматографии

В таблице представлены данные по содержанию свободных аминокислот и их производных в образцах готовой мясной продукции «Колбаса вареная «Школьная» и «Сосиски «Лапушка», приготовленных по традиционной и по опытной технологии с добавлением пищевой добавки на основе лофанта анисового [3, 4].

Содержание свободных аминокислот и их производных в образцах готовой мясной продукции на основе лофанта анисового, нмоль/г

Аминокислота	«Колбаса вареная «Школьная»		«Сосиски «Лапушка»	
	Традиционная технология	Опытная технология	Традиционная технология	Опытная технология
Asp	256 ± 28	359 ± 27	919 ± 82	919 ± 186
Glu	2345 ± 83	2563 ± 99	3090 ± 279	2958 ± 113
Asn	100 ± 5	150 ± 27	204 ± 19	237 ± 17
Ser	398 ± 2	539 ± 43	826 ± 68	905 ± 56
Gln	787 ± 37	728 ± 74	1361 ± 130	1701 ± 263
His	1218 ± 15	1511 ± 117	2110 ± 78	1874 ± 137
Gly	844 ± 15	895 ± 14	1361 ± 52	1446 ± 124
Thr	1017 ± 33	1297 ± 107	2312 ± 222	2486 ± 146
Ctr	85 ± 13	69 ± 3	119 ± 7	166 ± 19
Arg	180 ± 17	288 ± 27	446 ± 31	363 ± 27
Ala	1592 ± 50	1765 ± 156	1847 ± 92	1841 ± 119
Tau	3254 ± 49	3238 ± 270	2995 ± 143	3401 ± 213
Tyr	112 ± 9	180 ± 22	230 ± 22	286 ± 17
EA	174 ± 2	161 ± 5	244 ± 23	269 ± 29
Val	361 ± 7	460 ± 34	620 ± 45	721 ± 36
Met	83 ± 1	126 ± 11	139 ± 9	176 ± 11
Phe	208 ± 4	260 ± 24	407 ± 26	348 ± 38
Ile	149 ± 2	195 ± 15	226 ± 19	259 ± 17
Leu	894 ± 17	1228 ± 107	1364 ± 96	1638 ± 117
Orn	123 ± 23	101 ± 7	120 ± 7	90 ± 14
Lys	221 ± 25	453 ± 71	743 ± 95	793 ± 79
Pro	190 ± 14	282 ± 30	434 ± 51	407 ± 64

Содержание свободных аминокислот и их производных в образцах готовой мясной продукции «Колбаса вареная «Школьная» высшего сорта» и «Сосиски «Лапушка», приготовленной с применением предлагаемого метода, по сравнению с традиционной технологией в целом значительно выше. Как видно из таблицы, в образцах готовой продукции измельченной новым режущим механизмом увеличивается как уровень важнейших заменимых (Asp, Glu, Gly, Ala), так и незаменимых с разветвленным углеводородным скелетом (Ileu Leu), ароматических (His, Tyr) и серосодержащих аминокислот (Met).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что применяемый метод измельчения с использованием разработанного режущего механизма способствует не только перевариванию экзогенных пищевых белков в желудочно-кишечном тракте, но и трансмембранному переносу продуктов гидролиза – полипептидов и отдельных аминокислот, транспорту их кровью, распределению и превращениям этого класса соединений в тканях.

Полученные результаты позволяют судить о высокой практической значимости нового метода измельчения основного и вспомогательного сырья, используемого для производства мясных продуктов с лофантом анисовым в качестве пищевой добавки.

Заключение. Изучены технологические особенности и показана возможность применения отечественных пищевых добавок на основе лофанта анисового при производстве полуфабрикатов и колбасных изделий для придания особого вкуса и аромата. Исследование мясного сырья с добавлением лофанта анисового, измельченного на эмульсификаторе с новым режущим механизмом, методом обращенно-фазной хроматографии показало увеличение важнейших заменимых (Asp, Glu, Gly, Ala), незаменимых, с разветвленным углеводородным скелетом (Ileu Leu), ароматических (His, Tyr) и серосодержащих аминокислот (Met). Полученные данные были использованы при разработке технических условий ТУ БУ 190239501.761–2009. Лофант анисовый [5].

Литература

1. *Нефедов, Л. И.* Таурин: биохимия, фармакология, медицинское применение / Л. И. Нефедов. – Минск: Колос, 1999. – 145 с.
2. Тонкое измельчение мясного сырья новым режущим механизмом в эмульсаторах / В. Я. Груданов [и др.] // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2010. – № 3. – С. 105–110.
3. Композиция пряностей для колбасных изделий: пат. № 10567 Респ. Беларусь, МПК A23L1/221 / В. С. Ветров, Т. В. Филиппович, М. О. Филиппович; заявители: Ин-т мясо-молочной промышленности; ОАО «Ошмянский мясокомбинат»; заявл. 26.04.06; опубл. 28.01.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 1.
4. Композиция пряностей для колбасных изделий: пат. № 10568 Респ. Беларусь, МПК. A23L1/221 / В. С. Ветров, Т. В. Филиппович, М. О. Филиппович; заявители: Ин-т мясо-молочной промышленности; ОАО «Ошмянский мясокомбинат»; заявл. 21.07.06; опубл. 28.01.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 1.
5. Лофант анисовый: технические условия BY 190239501.761–2009 / утв. ген. директор РУП НПЦ НАН Беларусі по продовольствию 14.04.2009. – Введ. 15.06.2009. – Ошмяны: ОАО «Ошмянский мясокомбинат», 2009. – 11 с.

V. Ya. GRUDANOV, M. O. FILLIPOVICH, A. A. BRENCH, V. M. POZDNYAKOV

INFLUENCE OF DOMESTIC FOOD ADDITIVES ON THE BASIS OF LOPHANTUS ADANS ON BIOLOGICAL VALUE OF CRUSHED MEAT RAW MATERIALS

Summary

Technological peculiarities are studied, and possibility of application of domestic food additives on the basis of lophantus adans to give a specific taste, flavor and improve other organoleptic indicators of semifinished products in the process of their manufacturing is shown. The research of meat raw materials with lophantus adans crushed with emulsifier with a new cutting mechanism by the method of reverse phase chromatography shows the increase of major nonessential (Asp, Glu, Gly, Ala) and essential with a tree-structured hydrocarbonic skeleton (Ileu Leu) amino acids, aromatic amino acids (His, Tur) and other sulphur containing amino acids (Met). The received data have been used in the process of development of specifications TY BY 190239501.761–2009. Lophantus adans.