УДК 641.56 : 637.5

Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИНОГРАДНОЙ МУКИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕРОДИЕТИЧЕСКИХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Представлены результаты исследования функциональных свойств муки из семян винограда Амурский, произрастающего на территории Амурской области, с целью использования её в качестве функционального компонента при разработке новой технологии мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания. Исследование функциональных свойств виноградной муки проводили на лабораторных животных. Установлено, что с увеличением дозы антиоксидантов снижается уровень глюкозы и холестерина в плазме крови, что позволяет прогнозировать получение мясорастительных рубленых полуфабрикатов функционального назначения.

Геродиетическое питание, мясорастительный рубленый полуфабрикат, виноградная мука, функциональные свойства.

Введение

Разработка продуктов геродиетического питания является одной из главных социальных задач, решение которых повлияет не только на увеличение продолжительности жизни человека, но и на сохранение их здоровья, бодрости и трудоспособности до глубокой старости [1, 6].

В настоящее время одним из перспективных направлений обогащения пищевых продуктов является внесение в их состав природных антиоксидантов, обеспечивающих стабильность компонентов в процессе хранения и придающие продукту функциональные свойства.

Регулярное поступление антиоксидантов с пищей в необходимых организму количествах существенно снижает риск заболеваемости сердечно-сосудистыми, онкологическими и другими заболеваниями, которые наиболее часто встречаются у пожилых и престарелых людей.

Актуальным является направление по разработке продуктов для геродиетического питания, заключающееся в сбалансированном комбинировании мясных и растительных компонентов в целях обогащения природными антиоксидантами и придания продуктам функциональных свойств.

Значительный интерес представляют собой флавоноидные соединения, способные нормализовать водно-фосфатный и липидный обмены, повышать резистентность капилляров кровеносных сосудов и оказывать другое функциональное действие на организм человека [3].

Одним из источников природных антиоксидантов является семена (косточки) винограда, содержащие в себе широкий комплекс незаменимых и биологически активных веществ, необходимых для полноценного функционирования организма человека. В косточках винограда Амурский содержится 95 % антиоксидантов – биофлавоноидов, называемых проантоцианидами, действие которых в 50 раз сильнее действия витаминов С и Е.

На основании вышеизложенного изучены физико-химический состав и функциональные свойства муки из косточек винограда Амурский, произрастающего на территории Амурской области, с целью использования её в качестве функционального компонента при разработке новой технологии мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания.

Объект и методы исследования

Для проведения эксперимента использовали следующее сырьё: телятину, нутовую муку, перловую крупу, лук репчатый, муку из косточек винограда Амурский и другие компоненты согласно разработанной рецептуре.

В ходе эксперимента изучен физико-химический состав виноградной муки. По результатам опыта на лабораторных животных подобрана оптимальная дозировка муки из косточек винограда Амурский для внесения в мясорастительные рубленые полуфабрикаты для придания им функциональных свойств. Определена биологическая ценность готовых полуфабрикатов специального назначения.

При выполнении экспериментальной части работы применялись общепринятые и стандартные методы исследования.

Результаты и их обсуждение

В связи с климатическими особенностями Амурской области виноград, произрастающий на её территории, характеризуется повышенной кислотностью, невысоким содержанием сахаров, малой массой мякоти ягоды относительно семян, что не способствует его массовой переработке. Однако семена винограда Амурский отличаются высоким содержанием различных веществ и соединений, способных оказывать положительное физиологическое действие на организм человека.

На основании проведенных исследований установлено, что наибольшее скопление макро- и микронутриентов находится в косточках винограда Амурский: незаменимые аминокислоты, витамины и минералы, жирные кислоты, флобафен, энин, дубильные вещества, лецитин и антиоксиданты. Все

эти вещества стимулируют обновление клеток, оказывают противовоспалительное и заживляющее действие, способствуют укреплению соединительных тканей и кожных покровов.

Наиболее перспективно вносить добавку из косточек винограда Амурский в виде муки в мясной фарш при выработке мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания, так как основная часть нутриентов располагается в центре семени, покрытого твёрдой оболочкой, не перевариваемой в желудочно-кишечном тракте человека при употреблении его в целом виде. При выработке муки все составные части виноградной ягоды, предварительно высушенной вместе с мякотью, переходят в муку.

По органолептическим показателям мука из косточек винограда Амурский представляет собой порошок коричневого цвета с мягким привкусом винограда, хорошо растворимый в воде. Физико-химические свойства виноградной муки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства муки из косточек винограда Амурский

Характеристика	Значение
Влажность, % не более	6,5–8,0
Массовая доля липидов, %	12,0–14,7
Массовая доля белка, %	16,0–17,6
Массовая доля углеводов, %, в.ч. клетчатки	41,5–43,7 24,5–25,7
Массовая доля дубильных веществ, %	6,2–7,1
Массовая доля органических кислот, %	2,4–2,8
Теобромин, %	4,0–4,4
Массовая доля общей золы, %	2,6–3,0
Массовая доля металлических примесей (частицы не более 0,3 мм), %	Не более 0,0003
Степень измельчения – остаток после просева на шелковом сите N38 по ГОСТ 4403-77 и на металлическом сите N016 по ГОСТ 6613-73, % не более	1,5 (при растирании между пальцами не должен давать ощущения крупинок)

Анализ представленных данных в табл. 1 свидетельствует, что основными компонентами муки из косточек винограда являются белки, липиды, углеводы, нерастворимые пищевые волокна, дубильные вещества, теобромин, органические кислоты и зола. Таким образом, виноградная мука представляет собой источник жирных и аминокислот, минеральных веществ, витаминов и дубильных веществ, многие из которых обладают Р-витаминной активностью.

При создании мясорастительных рубленых продуктов специального назначения количество муки из косточек винограда «Амурский» рассчитывали исходя из суточной потребности человека в антиоксидантах (ориентировочно 50 мг). Рекомендованная норма установлена ИП РАМН – в продуктах питания должно содержаться 10–50 % суточной потребности любого биологически активного вещества. Дозу виноградной муки определяли клиническим путём на экспериментальных животных.

Эксперимент проводили на белых лабораторных крысах зрелого возраста, подобранных для опыта по методу аналогов. Подопытные лабораторные животные были разделены на 4 группы: 3 опытных и 1 контрольную, по 5 крыс в каждой. Исследования проводились в виварии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВПО ДальГАУ [4].

Суточный рацион опытных групп животных был частично заменён на термически обработанные образцы мясорастительных рубленых полуфабрикатов, содержащих от 20 до 40 % суточной нормы потребления антиоксидантов с шагом 10 % в виде муки из виноградных косточек. В качестве контрольного образца выступили термически обработанные образцы мясорастительных рубленых полуфабрикатов без добавок.

Продолжительность опыта составила 30 дней. Внешний вид испытуемых животных в опытных группах был удовлетворительный: шерсть имела здоровый блеск, нос и лапки розовые, отмечалось активное поведение животных. Поведение животных контрольной группы отличалось от опытных меньшей активностью, шерсть имела слабый блеск, нос и лапки бледно-розового цвета.

Массу опытных животных измеряли каждые 10 дней с начала проведения эксперимента. В ходе проведения опыта масса тела лабораторных животных изменялась незначительно от первоначальной.

Оптимальную дозировку муки из косточек винограда «Амурский» для внесения в разрабатываемый геродиетический продукт для придания ему функциональных свойств определили на основании анализа крови опытных и контрольной групп зрелых крыс. Анализ крови крыс проводили на определение основных биохимических показателей: общего белка, глюкозы и холестерина, которые представлены на рис. 1, 2 и 3.

Биохимический анализ плазмы крови опытных и контрольной групп лабораторных животных, употреблявших мясорастительные продукты с различным содержанием антиоксидантов, показал следующие результаты: по окончании эксперимента содержание общего белка в опытной группе с 20 %-ной суточной нормой употребления антиоксидантов повысилось на 1,6 %, в группе 30 %-ной – на 3,0 % и 40 %-ной – на 4,3 % относительно контрольной группы. Данные изменения уровня общего белка не вышли за установленные нормой пределы.

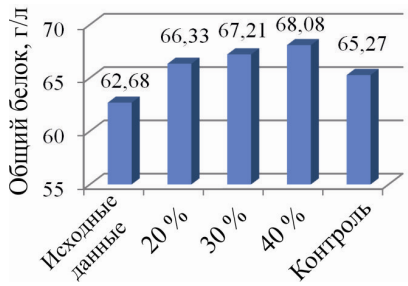

Рис. 1. Изменение уровня общего белка в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

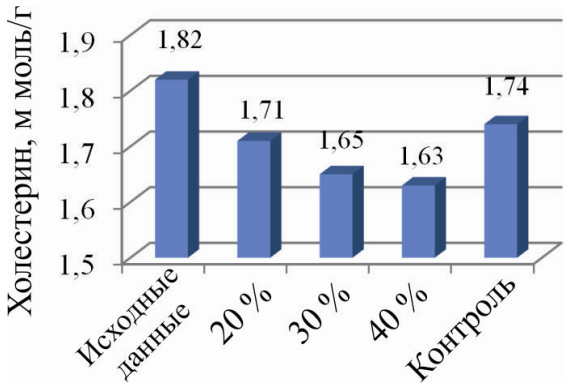

Рис. 2. Изменение уровня холестерина в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

Анализируя рис.2, можно сделать выводы, что при использовании в рационе питания лабораторных животных мясорастительных полуфабрикатов с добавлением виноградной муки произошло снижение уровня холестерина в группе с 20 %-ной суточной нормой антиоксидантов на 1,7 %, в группе 30 %-ной – на 5,2 % и 40 %-ной – на 6,3 % по сравнению с контрольной группой крыс.

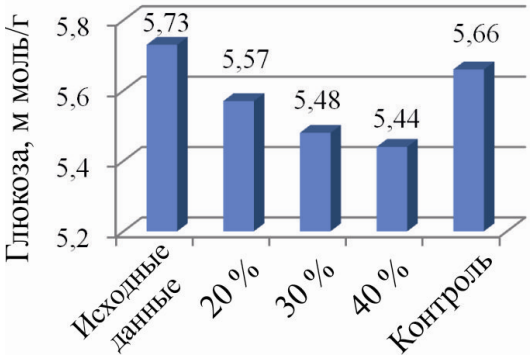

Рис. 3. Изменение уровня глюкозы в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

Уровень глюкозы в крови подопытных животных (рис. 3) во всех группах, включая контрольную, изменялся в сторону понижения значения от первоначальных данных и составил в опытной группе с 20 %-ной суточной нормой употребления антиоксидантов – 1,6 %, в группе с 30 %-ной – 3,2 % и 40 %-ной – 3,9 % относительно контроля.

В результате проведенного эксперимента было установлено, что при употреблении крысами контрольного образца (мясорастительные рубленые полуфабрикаты без добавок) содержание общего белка возросло на 5,7 % от исходных данных, полученных перед проведением исследования. Содержание холестерина в контрольной группе уменьшилось на 1,2 % с начала проведения опыта, а глюкозы снизилось на 4,4 % от первоначального значения.

При употреблении образцов с содержанием антиоксидантов от 20 до 40 % содержание глюкозы и холестерина снизили значения относительно исходных данных, но образцы, содержащие 30 и 40 % от суточной нормы, имели наилучшие значения, но различались не значительно. В связи с этим количество антиоксидантов, необходимое для внесения в мясорастительный полуфабрикат, составило 30 % от рекомендуемого суточного потребления, что равняется 15 мг на одну порцию массой 100 г. В результате пересчёта 30 %-ной суточной нормы потребления антиоксидантов на муку из косточек винограда Амурский с учётом потерь получили, что необходимо внести 0,02 кг муки на 100 кг котлетной массы для получения функционального продукта для геродиетического питания.

На основании проведённых исследований разработана технология производства мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания, обогащенных природными антиоксидантами.

Технология производства мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания состоит из следующих технологических операций: измельчения на волчке мясного сырья – телятины, введения в неё предварительно гидратированной нутовой муки в соотношении 1: 3 (1 часть муки на 3 части воды), предварительно подготовленной перловой крупы. Подготовка перловой крупы заключается в замачивании и выдержке в воде с температурой 14 °С в течение 48 часов и измельчении. Далее вносят дополнительное сырьё и компоненты, предусмотренные рецептурой, а также муку из виноградных косточек, растворённую в воде. Полученную котлетную массу тщательно перемешивают в фаршемешалке в течение 8–10 минут до получения однородной консистенции. Из подготовленной мясорастительной смеси формуют котлеты округлой приплюснутой формы массой 100 г, панируют в сухарях и направляют на замораживание в скороморозильный аппарат при температуре от –30 до –35 °С. Замороженный полуфабрикат упаковывают и хранят при температуре не выше –18 °С [5].

Биологическая ценность разработанного продукта оценивалась по значению аминокислотного скора. Показатели биологической ценности мясорастительных полуфабрикатов специального назначения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели биологической ценности мясорастительных полуфабрикатов специального назначения

Аминокислота	Содержание аминокислот в 100 г р. продукта	Аминокислотный состав белка эталона	Аминокислотный скор, %
Валин	6,96	5,00	139,20
Изолейцин	5,28	4,00	132,00
Лизин	7,27	5,50	132,18
Лейцин	10,36	7,00	148,00
Метионин + цистеин	5,57	3,50	159,14
Фенилаланин	6,02	6,00	100,33
Триптофан	1,06	1,00	106,00
Треонин	4,92	3,00	164,00

Аминокислотный состав продукта в полной мере соответствует установленным нормам по шкале ФАО/ВОЗ и превышает 100 %. Преобладающими аминокислотами в 100 г готового продукта являются такие аминокислоты, как треонин (164 %), метионин + +цистеин (159,14 %), лейцин (148 %).

Изменение качественных показателей мясорастительных полуфабрикатов в процессе хранения исследовали в течение 40 суток (на 10, 20, 30 и 40-е сутки хранения). Контролировали активную кислотность, перекисное и кислотное числа, являющиеся основными показателями, характеризующими процессы окисления липидов.

При хранении полуфабрикатов с 1-х по 10-е сутки рост значений перекисного и кислотного чисел, а также активной кислотности был незначителен от исходных данных, полученных после выработки продукта. На втором этапе исследования (с 11-х по 20-е сутки) произошло незначительное увеличение показателей относительно первого этапа. На третьем этапе исследования хранимоспособности мясорастительных полуфабрикатов с 21-х по 30-е сутки динамика роста значений исследуемых показателей была выше, чем на втором, аналогично изменялись данные с 31-х по 40-е сутки, что свидетельствовало о возрастании окислительных процессов, однако все полученные данные находились в установленных нормами пределах [2].

На основании полученных данных установлен срок хранения мясорастительных полуфабрикатов в герметичной упаковке при соблюдении условий хранения (температура –18 ºС) не более 30 суток с момента выработки.

Выводы

Проведены исследования и анализ физико-химических свойств муки из косточек винограда Амурский. На основании данных биохимического анализа крови лабораторных животных установлена доза внесения виноградной муки в геродиетические полуфабрикаты, содержащая 30 % суточной нормы потребления антиоксидантов, равная 15 мг на одну порцию массой 100 г. Внесение данного компонента позволяет придать продукту функциональные свойства, проявляющиеся в повышении активности и в снижении уровня холестерина и глюкозы в плазме крови.

Разработана технология мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания – котлеты «Долгожитель». Определена их биологическая ценность, которая по аминокислотному составу соответствует установленным нормам по шкале ФАО/ВОЗ и превышает 100 % по аминокислотному скору.

В результате проведённого исследования было установлено, что низкие значения показателей окисления липидной фракции полуфабрикатов связаны с высоким содержанием в виноградной муке веществ, обладающих мощными антиоксидантными свойствами, обеспечивающими сохранение качественных показателей разработанного продукта в процессе хранения.

По результатам исследования установлено, что для изготовления мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания целесообразно использовать в качестве антиоксиданта муку из косточек винограда Амурский, обладающую высокой стабильностью антиокислительного действия и имеющую широкий спектр биологической активности. Регулярное употребление способствует торможению свободно-радикальных процессов и перекисному окислению липидов на клеточном уровне.

Список литературы

1. Решетник, Е.И. Влияние функционально-технологических свойств зернового компонента на качественные показатели творожного продукта / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 74–77.

2. Возможность использования муки из косточек винограда «Амурский» в качестве антиоксидантной добавки в разработке геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник, Н.М. Мандро, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Дальневосточный аграрный вестник. – 2013. – № 4. – С. 72–75.

3. Решетник, Е.И. Научное обоснование технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем: монография / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – 111 с.

4. Шарипова, Т.В. Биологические испытания мясорастительных полуфабрикатов на лабораторных животных / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро, Ю.Ю. Денисович // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 6. – С. 37–43.

5. Шарипова, Т.В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12(98). – С. 102–106.

6. Юдина, С.Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / С.Б. Юдина, Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский. – Ростов н/Д: МарТ, 2001. – 192 с.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный
государственный аграрный университет»,
675005, Россия, Амурская область,
г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.
Тел/факс (+74162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

SUMMARY

E.I. Reshetnik, T.V. Sharipova, V.A. Maksimyuk

INFLUENCE OF GRAPE FLOUR ON FUNCTIONAL PROPERTIES OF MEET-AND-CEREAL SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR ELDERLY AGE GROUP

The article presents the results of a study of the functional properties of grape seed flour from the «Amur» grape variety cultivated on the territory of the Amur region, in order to use it as a functional component in the development of new technology for meat-and-cereal chopped semi-finished products for geriatric nutrition. The study of the functional properties of the grape flour was conducted on laboratory animals. It is proved that increased doses of antioxidants reduce the glucose and cholesterol level in blood plasma, which allows to see the prospects of meat-cereal chopped semi-finished products of functional purpose.

Geriatric nutrition, meet-and-cereal chopped semi-finished product, grape flour, functional properties.

FSBEI HVE «Far East State Agrarian University»,
86, Polytehnicheskaya str., Blagoveshchensk,
Amur region, 675005 Russia.
Phone/fax: (8-4162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

Дата поступления: 03.03.2014