

## РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА С ТОПИНАМБУРОМ

*В.Н. Тимофеева, Ю.А. Арбекова, В.Е. Логвинец*

Обоснованы преимущества использования порошка топинамбура в производстве продуктов питания, в том числе продуктов диетического назначения. Исследованы органолептические характеристики порошка топинамбура, определены его словесные описания (дескрипторы) и построена профилограмма. Исследован химический состав порошка топинамбура. Разработаны рецептуры поликомпонентных растительно-мясных консервированных продуктов для питания людей старших возрастных групп с учетом сбалансированности рецептур по отдельным питательным веществам (белок и жир, кальций и фосфор), отличающиеся различным содержанием восстановленного пюре топинамбура. Изучен химический состав образцов данных геродиетических консервированных растительно-мясных продуктов. Установлено влияние количества внесенного восстановленного пюре топинамбура на органолептические характеристики готовых геродиетических консервов. Определены дескрипторы и построены профилограммы органолептических характеристик консервов для питания людей старших возрастных групп.

### **Введение**

Топинамбур – перспективное сырье для создания продуктов функционального назначения. Благодаря своему уникальному химическому составу топинамбур нашел широкое применение на рынке продуктов здорового питания [1–3]. Ассортимент продуктов функционального назначения на основе топинамбура довольно велик. Однако производство геродиетических продуктов с добавлением топинамбура ограничено.

Состав сухих веществ топинамбура характеризуется очень высоким содержанием углеводов, которые, в основном, представлены фруктанами (в том числе и инулином) [3,4]. Инулин проявляет выраженные пребиотические свойства, обладает способностью снижать артериальное давление и уровень холестерина в крови. Продукты, содержащие инулин, рекомендуют употреблять людям, страдающим сахарным диабетом [5,6].

Сочетание инулина с другими пищевыми волокнами полисахаридной и непполисахаридной природы, содержащимися в топинамбуре, макро- и микроэлементами, витаминами, обеспечивает высокую ценность топинамбура как пищевой культуры.

Целью работы являлось создание консервированных геродиетических продуктов с порошком топинамбура, сбалансированных по белку и жиру, кальцию и фосфору, отличающихся пониженной энергетической ценностью. При этом было учтено, что данные консервы должны содержать небольшое количество поваренной соли.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Применение порошка топинамбура в производстве диетических продуктов имеет ряд преимуществ в сравнении с использованием сырых клубней топинамбура. В ходе сушки происходит инактивация ферментов, при этом, в зависимости от способа сушки, содержание инулина в порошке топинамбура может превышать его содержание в сырых клубнях в 4–5 раз [7]. Порошок топинамбура хорошо хранится. Сроки его хранения составляют около 18 месяцев. При использовании порошка топинамбура в производственном процессе не требуется каких-либо трудоемких подготовительных операций и потери порошка сводятся к минимуму. Для проведения испытаний был использован порошок топинамбура произведенный в Республике Беларусь, который хранили на протяжении шести месяцев при определенной температуре и влажности.

Нами были изучены органолептические показатели порошка топинамбура.

Порошок топинамбура – мелкодисперсный продукт светлого бежевого цвета, обладаю-

щий специфическим запахом и вкусом.

Для качественной оценки органолептических характеристик порошка топинамбура были подобраны словесные описания (дескрипторы), оцененные количественно в ходе органолептических испытаний. Кроме положительных дескрипторов порошка топинамбура были заданы также и его возможные отрицательные дескрипторы, обозначаемые знаком (-), наличие которых свидетельствует о недоброкачественности продукта. В качестве осязательных дескрипторов были выбраны сыпучесть и адгезионная способность; в качестве обонятельных дескрипторов – травянистый запах и посторонний запах (-). Для описания вкусовых ощущений использовали такие дескрипторы, как сладость, травянистый вкус, горечь, терпкость, посторонний привкус (-), устойчивое послевкусие. Интенсивность возникновения того или иного признака выражали следующей шкалой [8]:

- 0 – отсутствие признака;
- 1 – только узнаваемый или ощущаемый;
- 2 – слабая интенсивность признака;
- 3 – умеренная интенсивность признака;
- 4 – сильная интенсивность признака;
- 5 – максимальная интенсивность признака.

На основании полученных результатов органолептических испытаний была построена профилограмма (рисунок 1).



Рисунок 1 – Профилограмма органолептических характеристик порошка топинамбура

В качестве критерия понимания терминов и определений, используемых при проведении органолептического анализа, применялся органолептический словарь в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5492 (ISO 5492). Для оценки полученных данных в условиях повторяемости, согласно ISO/IEC Guide 99:2007, использовали математическую обработку в соответствии с СТБ ИСО 5725 (ISO 5725). В ходе проведения испытаний было установлено наличие в порошке топинамбура таких специфических особенностей, как некоторая горечь, терпкость во вкусе, устойчивое послевкусие. Все это может оказать влияние на вкусовые характеристики консервированных геродиетических продуктов.

Были проведены исследования химического состава порошка топинамбура. Полученные в ходе исследования химического состава результаты занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Химический состав порошка топинамбура

Определяемый показатель	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	7,46
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,11
Массовая доля редуцирующих сахаров, %	4,36
Массовая доля общих сахаров, %	79,15
Массовая доля пектиновых веществ, %	4,49

Как видно из таблицы 1, порошок топинамбура характеризуется небольшим значением

массовой доли влаги. Это обеспечивает возможность его длительного хранения и препятствует развитию гидролитических процессов, что положительно сказывается на углеводном составе топинамбура. Согласно результатам, представленным в таблице 1, в порошке топинамбура присутствует большое количество общих сахаров, вместе с тем, содержание редуцирующих сахаров в порошке незначительно. Из литературы известно, что углеводный состав топинамбура образован преимущественно нередуцирующими фруктанами (в том числе инулином) и накопление редуцирующих сахаров в топинамбуре происходит за счет гидролитического распада именно этих соединений [3,4]. На основании всех этих данных можно сделать вывод об устойчивости фруктанов порошка топинамбура в процессе его хранения.

Нами были разработаны рецептуры и приготовлены образцы поликомпонентных геродиетических консервированных растительно-мясных продуктов с различным содержанием топинамбура. Порошок топинамбура предварительно подвергали гидратации (восстановлению) до пореобразного состояния. Полученное таким образом восстановленное пюре топинамбура смешивали с другими подготовленными компонентами в соответствии с рецептурой. При этом количество внесенного в рецептуру восстановленного пюре топинамбура составляло 7 % – 9 %. В образцах консервов под номерами 1 количество гидратированного пюре топинамбура составляло 7 %, в образцах под номерами 2 и 3 соответственно 8 % и 9 %.

В качестве мясных компонентов в рецептуры были включены куриное мясо (филе) и печень говяжья. В качестве растительных компонентов, кроме пюре топинамбура, использовали пюре лука репчатого, моркови и красного сладкого перца.

При создании геродиетических продуктов были учтены требования, предъявляемые к питанию людей старших возрастных групп. Сочетание компонентов растительного и животного происхождения позволило разработать растительно-мясные консервированные продукты, соответствующие принципам геродиетического питания, обладающие приятным вкусом и ароматом. Количество поваренной соли вносимой в рецептуру составило 1 %.

С возрастом в организме пожилого человека происходит ряд физиологических изменений. Наибольшим изменениям подвергается пищеварительная система, что сказывается и на выборе продуктов питания. В процессе старения в полости рта наблюдаются атрофические изменения, уменьшается количество вкусовых луковиц, что влечет снижение вкусового восприятия продуктов питания [9,10]. Как правило, вкусовые предпочтения в пожилом возрасте сосредоточены на продуктах, обладающих выраженным вкусом, преимущественно сладким, соленым, кислым или острым. Однако употребление продуктов, обладающих такими характеристиками, приводит к развитию сахарного диабета, артериальной гипертензии и других сердечно-сосудистых патологий, заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Для людей старших возрастных групп характерно значительное снижение минеральной плотности костной ткани, что способствует развитию остеопороза и сопровождается повышением ломкости костей скелета. Однако костная ткань никогда не пребывает в состоянии метаболического застоя. Поэтому своевременная профилактика, включение в рацион питания продуктов обогащенных кальцием позволят существенно снизить риск развития этого заболевания. Для хорошего усвоения кальция необходимо, чтобы в потребляемых продуктах питания выдерживалось оптимальное соотношение кальция и фосфора, которое составляет 1–1,5:2. При таком соотношении обеспечивается лучшая утилизация данных минеральных элементов. Кроме того, в рацион питания людей пожилого возраста необходимо включать продукты содержащие витамин D, так как недостаток этого витамина проявляется аналогичной симптоматикой, как и недостаток кальция [11,12].

Вводимое в компонентный состав геродиетических продуктов пюре из топинамбура дополнительно обогащает готовый продукт пищевыми волокнами, в том числе инулином, обладающим способностью повышать утилизацию, усвоение кальция в желудочно-кишечном тракте. Проведенные исследования показали, что употребление женщинами старших возрастных групп инулина и олигофруктозы способствует лучшему усвоению кальция и

магния в организме [6].

Приготовленные образцы геродиетических растительно-мясных консервов анализировали по физико-химическим показателям (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели консервов

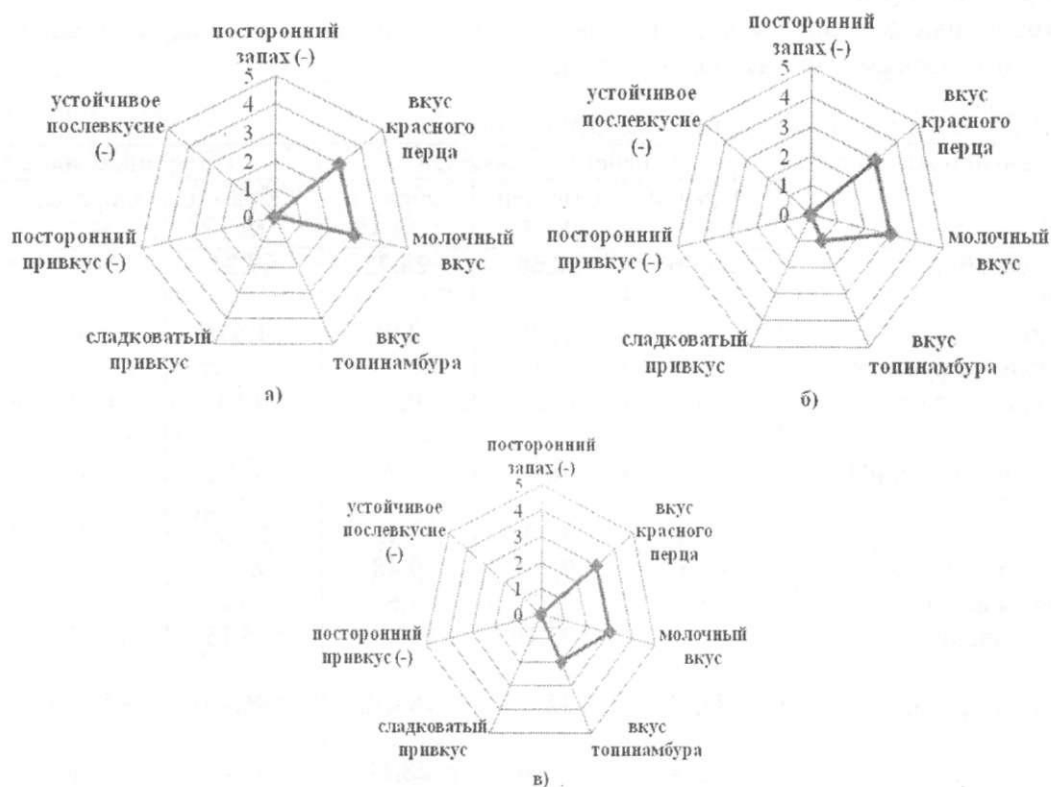
Определяемый показатель	С печенью говяжьей			С куриным мясом (филе)		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Массовая доля общих сухих веществ, %	28,66	28,60	28,72	27,21	27,27	27,31
Массовая доля золы, %	1,96	1,99	2,05	1,67	1,69	1,70
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18
Активная кислотность, рН	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3
Массовая доля углеводов, %	9,06	9,09	9,13	8,73	8,77	8,80
Массовая доля белка, %	9,55	9,49	9,48	9,08	9,06	9,05
Массовая доля жира, %	7,69	7,62	7,64	7,11	7,13	7,15
Содержание кальция, мг/100 г	103,43	103,10	103,35	115,15	115,28	115,20
Содержание фосфора, мг/100 г	184,57	182,21	183,32	146,49	147,89	148,53
Содержание магния, мг/100 г	28,33	27,10	28,11	31,50	31,80	31,55
Соотношение белок : жир	1:0,81	1:0,80	1:0,81	1:0,78	1:0,79	1:0,79
Соотношение кальций : фосфор	1:1,78	1:1,77	1:1,77	1:1,27	1:1,28	1:1,29

В соответствии с данными таблицы 2, все образцы геродиетических консервированных продуктов содержат небольшое количество углеводов, белка и жира, что обеспечивает их низкую энергетическую ценность. Уменьшение энергетической ценности пищевого рациона является одним из принципов питания людей старших возрастных групп, так как в процессе старения происходит существенное замедление обменных процессов в организме [9]. В то же время, все представленные образцы характеризуются оптимальным соотношением белка и жира, кальция и фосфора, содержат в достаточном количестве магний. Лучшей сбалансированностью по соотношению кальций : фосфор отличаются консервированные продукты, в состав которых входит печень говяжья.

Для описания органолептических характеристик растительно-мясных консервированных продуктов использовали обонятельные (посторонний запах (-)) и вкусовые дескрипторы (вкус перца красного; молочный вкус; вкус печени (для образцов с печенью говяжьей), вкус топинамбура; сладковатый привкус; посторонний привкус (-); устойчивое послевкусие (-)).

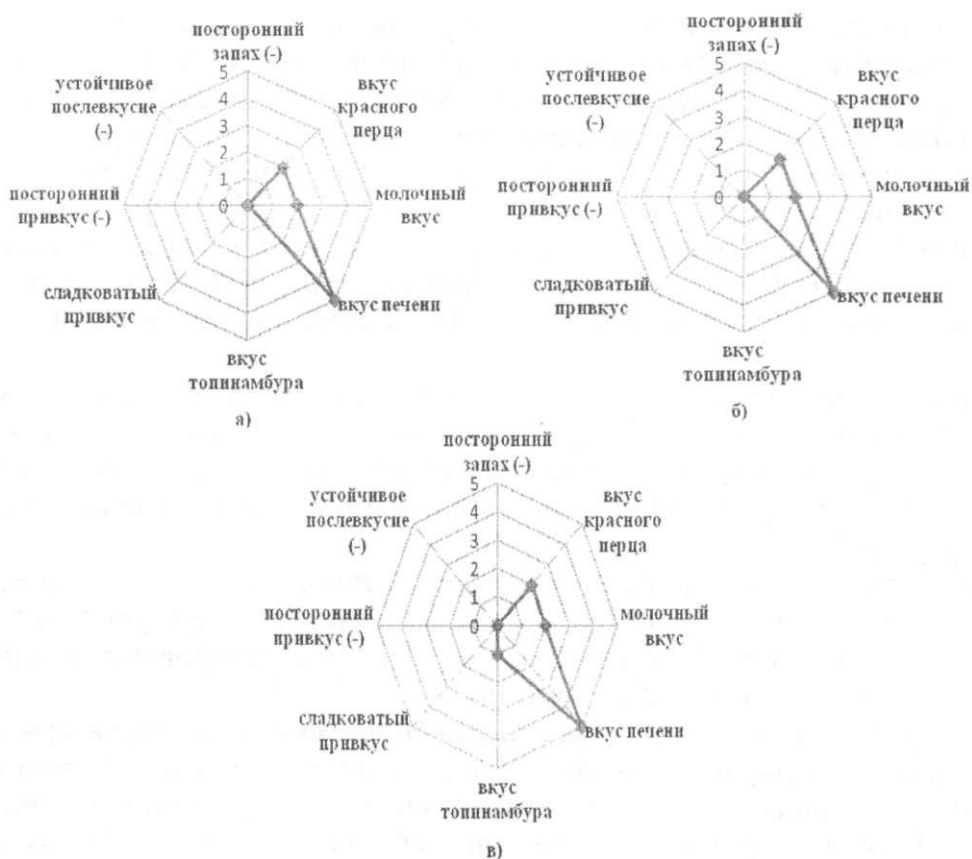
В связи с тем, что порядок проведения органолептических испытаний предполагает очередность предоставления образцов для исследования по мере усиления создаваемых ими органолептических ощущений, все образцы консервированных геродиетических продуктов были разделены на две группы.

Поскольку куриное мясо имеет менее выраженные вкусовые характеристики, чем печень говяжья, первую группу составляли образцы геродиетических консервированных продуктов с куриным мясом и различным содержанием топинамбура. Вторую группу составляли образцы с печенью говяжьей и топинамбуром. После органолептических испытаний образцов первой группы, были проанализированы образцы второй группы.



а) с 7 % пюре топинамбура; б) с 8 % пюре топинамбура; в) с 9 % пюре топинамбура

**Рисунок 2 – Профилограммы органолептических характеристик консервированных геродиетических продуктов с куриным мясом**



а) с 7 % пюре топинамбура; б) с 8 % пюре топинамбура; в) с 9 % пюре топинамбура

**Рисунок 3 – Профилограммы органолептических характеристик консервированных геродиетических продуктов с печенью говяжьей**

При проведении органолептических испытаний было установлено, что в пределах каждой из групп образцы консервов не имеют существенных различий по органолептическим показателям (рисунки 2,3). Более выражен вкус топинамбура в образцах с куриным мясом.

### Заключение

В результате проведенных исследований органолептических характеристик порошка топинамбура установлено, что порошок обладает рядом специфических свойств, которые, тем не менее, не проявляются в готовом продукте при внесении восстановленного пюре топинамбура в количествах не превышающих 9%. Исключение составляют лишь образцы консервов с мясом куриным с 9% пюре топинамбура. Изучение химического состава порошка топинамбура показало, что при его хранении не происходит существенного увеличения доли редуцирующих сахаров, что свидетельствует о устойчивости его углеводных соединений в процессе хранения и обеспечивает возможность использования порошка топинамбура в производстве диетических продуктов.

Разработаны рецептурные композиции растительно-мясных консервированных геродиетических продуктов, сбалансированные по белку и жиру, кальцию и фосфору, определены их органолептические показатели. Лучшими органолептическими показателями обладают образцы консервов, содержащие печень говяжью. Кроме того, образцы консервов с печенью говяжьей наиболее оптимально сбалансированы по кальцию и фосфору.

### Литература

1. Васильева, Е.А. Использование добавок из топинамбура для расширения ассортимента продукции / Е.А. Васильева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 1. – С.51–53.
2. Соколова, О.С. Инулинсодержащие препараты из топинамбура и их способность связывать ионы тяжелых металлов с другими биополимерами / О.С. Соколова, Г.П. Карпиленко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С.26–27.
3. Кожухова, М.А. Разработка технологии продуктов функционального питания на основе топинамбура / М.А. Кожухова, [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С.21–23.
4. Бобровник, Л.Д. Углеводы в пищевой промышленности / Л.Д. Бобровник, Г.А. Лезенко. – Киев: Урожай, 1991. – С.54–56.
5. Перковец, М.В. Влияние инулина и олигофруктозы на снижение риска некоторых «болезней цивилизации» / М.В. Перковец // Пищевая промышленность. – 2007. – №5. – С.22–23.
6. Перковец, М.В. Инулин и олигофруктоза – больше, чем пищевые волокна и пребиотики / М.В. Перковец // Молочная промышленность. – 2007. – № 9. – С.55–56.
7. Алтуньян, М.К. Влияние режимов сушки на содержание инулина в сухом топинамбуре / М.К. Алтуньян, [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 4. – С.36–39.
8. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004.
9. Хорошина, А.П. Правильное питание пожилого человека / А. П. Хорошина. – М.: Диля, 2004. – 204 с.
10. Воробьева, Т.Е. Гериатрия / Т.Е. Воробьева, А.Я. Куницына, Т.Ю. Малеева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 157 с.
11. Руденко, Э.В. Остеопороз. Диагностика, лечение и профилактика / Э.В.Руденко. – Минск: Высшая школа, 2001. – С.5–20.
12. Морозкина, Т.С. Витамины / Т.С. Морозкина, А.Г. Мойсеенок. – Минск: Асар, 2002. – 128 с.

*Поступила в редакцию 05.06.2012*