

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТА ТОПИНАМБУРА

Н.А. ТОШХОДЖАЕВ \*, Д.А. РАХМОНОВА 

(Худжандский политехнический институт таджикского технического университета имени академика М.Осими, Таджикистан, Худжанд)

Электронная почта автора корреспондента: rahmonovajamilya\_1984@mail.ru\*

*В данной статье представлена информация о разработке рецептуры печенья с добавлением концентрата топинамбура в виде порошка. По литературным источникам известно, что овощи семейства клубнеплодов, то есть топинамбур, благодаря своему богатому химическому составу, в том числе наличию в его составе олигофруктозанов, обладают функциональными свойствами, и его можно использовать в качестве пищевой добавки в производстве пищевых продуктов. Основными направлениями инновационных трансформаций кондитерских предприятий является использование нетрадиционного сырья при производстве кондитерских изделий с целью повышения содержания важнейших пищевых веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов, повышения качества и увеличения срока хранения готовой продукции, а также предоставления продукции функциональной направленности, что в целом соответствует мировым тенденциям. В настоящее время потребители кондитерских изделий хотя и видят в этих продуктах нечто большее, чем сладость, вкус и аромат, им необходима уверенность, что изделия не нанесут вреда здоровью, поэтому одной из задач, поставленных перед технологами, является разработка инновационных кондитерских изделий не только с целью расширения ассортимента, но и для улучшения их пищевой ценности. Отсутствие у производителей полной информации о новейших разработках, как следствие неразвитости информационного обеспечения, сказывается на всех аспектах инновационного процесса в отрасли. В данных исследованиях была разработана рецептура мучных кондитерских изделий функционального назначения с внесением различного процентного содержания от общей массы пшеничной муки концентрата топинамбура в виде порошка. Количество добавляемого порошка составило: в образце № 1 – контроль без добавления концентрата топинамбура, в образце № 2 – добавили 5 % концентрата топинамбура от массы муки, в образце № 3 – 10 %, в образце № 4 – 15 % соответственно. По результатам исследований и проведенным расчетам наиболее оптимальным по показателям пищевой и биологической ценности является образец № 3.*

**Ключевые слова:** печенье, функциональный, порошок, топинамбур, концентрат, инулин, фруктоза.

## ТОПИНАМБУР КОНЦЕНТРАТЫН ҚОСА ОТЫРЫП, ҰННАН ЖАСАЛҒАН КОНДИТЕРЛІК ӨНІМДЕРДІҢ РЕЦЕПТУРАСЫ МЕН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Н.А. ТОШХОДЖАЕВ\*, Д.А. РАХМОНОВА

(Академик М. Осими атындағы Тәжікстан техникалық университетінің Худжанд политехникалық институты, Тәжікстан, Худжанд)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: rahmonovajamilya\_1984@mail.ru\*

*Бұл мақалада топинамбур концентраты қосылған печенье өндірісі туралы ақпарат берілген. Зерттеулерге сәйкес, түйнек тұқымдастарының көкөністері, яғни топинамбур өзінің бай химиялық құрамына, оның ішінде инулиннің болуына байланысты функционалды қасиеттерге ие болуы мүмкін және оны ұннан жасалған кондитерлік өнімдерге тағамдық қоспа ретінде қолдануға болады. Кондитерлік кәсіпорындарын инновациялық трансформациялаудың негізгі бағыттары кондитерлік өнімдер өндірісінде дәстүрлі емес шикізатты пайдалану болып табылады, ол аса маңызды тағамдық заттардың құрамын арттыру, негізгі алмастырылмайтын қоректік заттардың теңгерімділігін жақсарту, дайын өнімнің сапасын арттыру және сақтау мерзімін ұлғайту, сондай-ақ тұтастай алғанда әлемдік үрдістерге сәйкес келетін функционалды бағыттағы өнімдерді ұсыну мақсатында жасалды. Қазіргі уақытта кондитерлік өнімдерді тұтынушылар бұл өнімдерде тәттілікпен, дәмнен және хош иістен гөрі көп пайдалы нәрсені көргісі келеді, олар өнімдердің денсаулыққа зиян тигізбейтініне сенімділікті қажет етеді, сондықтан технологтардың алдына қойылған міндеттердің бірі-ассортиментті кеңейту мақсатында ғана емес, со-*

нымен қатар олардың тағамдық құндылығын жақсарту үшін инновациялық кондитерлік өнімдерді әзірлеу. Өндірушілерде ақпараттық қамтамасыз етудің дамымауы нәтижесінде жаңа әзірлемелер туралы толық ақпараттың болмауы саладағы инновациялық процестің барлық аспектілеріне әсер етеді. Бұл зерттеулерде ұнтақ түріндегі топинамбур концентратының бидай ұнының жалпы массасының әр түрлі пайызын енгізе отырып, функционалды мақсаттағы ұн кондитерлік өнімдерінің рецептурасы жасалды. Қосылған ұнтақ мөлшері: № 1 үлгіде – топинамбур концентратын қоспай бақылау, № 2 үлгіде – ұн массасынан топинамбур концентратының 5%, № 3 үлгіде – бидай ұнының массасынан топинамбур концентратының 10%, № 4 үлгіде – бидай ұнының массасынан топинамбур концентратының 15% қосылды. Зерттеу нәтижелері мен жүргізілген есептеулер бойынша тағамдық және биологиялық құндылық көрсеткіштері бойынша ең оңтайлы № 3 үлгі болып табылады.

**Негізгі сөздер:** печенье, функционалды, ұнтақ, топинамбур, концентрат, инулин, фруктоза.

## DEVELOPMENT OF THE RECIPE AND TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY WITH THE ADDITION OF JERUSALEM ARTICHOKE CONCENTRATE

N.A. TOSHKHODJAEV\*, D.A. RAKHMONOVA

(Khujaud Polytechnic Institute of Tajik Technical University named after Academician M.Osimi, Tajikistan, Khujaud)

Corresponding author e-mail: tnah. @mail.ru\*

*This article provides information about the production of cookies with the addition of Jerusalem artichoke powder. According to research, it is known that vegetables of the tuber family, that is, Jerusalem artichoke, due to its rich chemical composition, including the presence of inulin in its composition, can have functional properties, and it can be used as a food additive in the composition of flour confectionery. The main directions of innovative transformations of confectionery enterprises of the Sughd region are the use of unconventional raw materials in the production of confectionery products in order to increase the content of the most important nutrients, improve the balance of the main essential nutrients, improve the quality and increase the shelf life of finished products, as well as the provision of functional products, which generally corresponds to global trends. Currently, consumers of confectionery products want to see something bol in these products. Currently, consumers of confectionery products want to see in these products something more than sweetness, taste and aroma, they need confidence that the products will not harm their health, so one of the tasks set for technologists is the development of innovative confectionery products not only to expand the range, but also to improve their nutritional value. The lack of complete information from manufacturers about the latest developments, as a consequence of the underdevelopment of information support, affects all aspects of the innovation process in the industry. In these studies, a recipe for functional flour confectionery products was developed with the introduction of various percentages of the total mass of topinambur concentrate wheat flour in the form of powder. The amount of powder added was: in sample No. 1 – control without the addition of topinambur concentrate, in sample No. 2 – 5% of topinambur concentrate was added by weight of flour, in sample No3.*

**Keywords:** cookies, functional, topinambur, powder, concentrate, inulin, fructose.

### Введение

Пищевая безопасность является одним из основных направлений развития здорового общества, поэтому разработка функциональных продуктов питания с использованием местного сырья является очень важной задачей для профилактики некоторых заболеваний, как для взрослых, так и для самых маленьких. В последние годы на планете увеличилось количество различных заболеваний, в том числе рака, диабета, ишемической болезни сердца и других видов. Основными причинами возникновения заболеваний являются непредоставление населению жизненно важных веществ, значительное сокращение живых организмов

от жизненно важных веществ. В таких сложных условиях одной из стратегических задач для кондитерской отрасли стало обеспечение устойчивости рынка продовольственной продукцией на основе рационального использования имеющихся ресурсов и возможностей в увеличении объема производства полезных продуктов питания, в том числе функциональных. Обеспечение устойчивости рынка продовольственной продукции в Республике Таджикистан подчеркнула необходимость повышения прибыльности и конкурентоспособности производства продуктов питания, в том числе кондитерских изделий, государственной поддержки отечественных производителей в усло-

виях изменения климата, полного отражения, прозрачности и особого внимания.

**Материалы и методы исследований**

Для производства печенья с добавлением порошка топинамбура использовалось следующее сырье:

- пшеничная мука первого сорта, производство ООО «Фаровон»;
- топинамбур сорта Сарват, урожай 2022 года;
- маргарин "Сливочный", отечественное производство, ООО «Афзали Сугд»
- фруктоза производства Российской Федерации, г. Москва, ООО «НоваПродукт АГ» 142150;
- куриное яйцо производства Республики Таджикистан, р. Б.Гафуров, ООО "Курица поросенок»;
- разрыхлитель, производство Российской Федерации, г. Москва, ООО "Цикория".

*Методы оценки свойств сырья.* Основные показатели качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции определяются по нормативным документам. Органолептическая оценка показателей качества муки по ГОСТ 27558-87, Влажность муки определялась по ГОСТ 9404-88. Кислотность муки была установлена по ГОСТ 9404-88. Органолептические показатели сахарной пудры были назначены по ГОСТ 21-94. Качество маргарина было определено по ГОСТ 52178-2003. Качество куриных яиц по органолептическим показателям было установлено по ГОСТ 52121-2003. Качество сырья, полуфаб-

рикатов и готовой продукции определяется по органолептическим и физико-химическим показателям.

Для определения количества растворимых сахаров в топинамбуре использовался рефрактометр марки HANNA, сушка нарезанных лепестков топинамбура проводилась на сушильном оборудовании марки KENTON. Для взвешивания сырья использовались весы марки OHAUS, для замешивания теста – тестомесильная машина МТ-60 и для выпечки готового полуфабриката - духовой шкаф марки Wachtell.

**Результаты и их обсуждение**

Впервые разработанный функциональный продукт был получен в лабораторных условиях Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.Осими. Прошел органолептическую оценку со стороны специалистов кондитерских предприятий. Процесс производства и рецептура функционального печенья апробировались на кондитерских предприятиях Согдийской области и по полученным результатам составлены акты внедрения.

Производство печенья с разными процентными соотношениями концентрата топинамбура проводилось по технологической схеме. Способ приготовления теста сдобного печенья: в рецепте вместо подсладителя использовали D-фруктозу. В тесто добавили концентрат топинамбура в виде порошка из массы пшеничной муки с разными дозировками.

Таблица 1 – Рецептура печенья с добавлением концентрата топинамбура

Наименование сырья	Количество порошка топинамбура, %			
	Контроль	5	10	15
Пшеничная мука первого сорта, кг	52,5	49,87	47,24	44,61
Порошок топинамбура, кг	-	2,63	5,26	7,89
Маргарин, кг	17,5	17,5	17,5	17,5
D-фруктоза, кг	8,54	8,54	8,54	8,54
Разрыхлитель, кг	0,22	0,22	0,22	0,22
Яйцо (меланж) , кг	21,24	21,24	21,24	21,24
Всего	100	100	100	100

Источник: [выполнено автором]

Надо отметить, что норма добавления порошка (концентрата) топинамбура взята от количества пшеничной муки.

Расчет рецептуры выполнен для образца № 3, который получил наилучшую оценку.

Таблица 9 - Расчёт рецептуры для печенья с добавлением порошка топинамбура

Наименование сырья	Количество сухих веществ, %	Затраты сырья			
		кг для полуфабриката и готовой продукции		кг для 1 т готовой продукции	
		в натуре	в виде сухих веществ	в натуре	в виде сухих веществ
А	Б	В (по таблице 10 образец №3)	С = (Б*В)/100	Д = В*К	Е = С*К
Пшеничная мука 1 сорта, кг	85,50	47,24	40,39	613,65	524,66
Порошок топинамбура, кг	88,40	5,26	4,65	68,33	60,40
Маргарин, кг	76,00	17,5	13,3	227,325	172,77
Фруктоза, кг	99,85	8,54	8,52	110,93	110,67
Яйцо (меланж), кг	25,00	21,24	5,31	275,90	68,98
Разрыхлитель, кг	-	0,22	0,22	2,86	2,86
Всего полуфабрикат, кг		100	72,39	100*12,99=1299	72,39*12,99=940,34
Потеря сухих веществ, 4%			(72,39*4)/100=2,89		2,89*12,99=37,54
Выход полуфабриката и готовой продукции (для печенья произ.потеря 6% от сюда 100-6=94%)	94	(69,49*100)/94=76,98	72,39-2,89=69,49		76,98*12,99=999,97
Коэффициент перерасчёта, К				1000/76,98=12,99	

Печенье, в состав которого входит концентрат в виде порошка из топинамбура (составляет от 5-15%), пшеничная мука, маргарин, разрыхлитель и заменитель сахара, отличается от других видов тем, что технология включает получение порошка топинамбура методом конвекционной сушки и дальнейшее

измельчение его на лабораторной мельнице марки "PERTEN". При замесе теста в него добавляется порошок топинамбура. Формовка полуфабрикатов и их выпекание производится при температурах от 160-170 °С в течение 10-15 минут в зависимости от формы полуфабриката.



Рисунок 1 – Блок-схема производства печенья с добавлением концентрата топинамбура

Основными процессами в производстве печенья являются приготовление эмульсии, замешивание теста и его выпечка, так как в этих, процессах происходит изменение свойства и состава сырья в тесте и готовом продукте. Технологические операции по производству печенья с добавлением порошка топинамбура приведены на рисунке 1.

В приготовленных образцах печенья определили органолептические показатели, ко-

торые приведены в таблице 2. В таблице подробно описаны структура, цвет, вид при изломе, запах и вкус, а также форма. По органолептическим показателям наивысшую оценку получил образец №3, содержащий в составе 10% концентрата топинамбура. Эти образцы приобрели очень приятный запах и характерный вкус порошка топинамбура. Концентрат также повлиял на консистенцию теста, улучшив его свойства по сравнению с контрольным

образцом, что является одним из основных показателей данной выпечки. Образец, в который было добавлено до 10% порошка топинамбура, по запаху и вкусу отличался от контрольного образца, также по пористости и сохранению формы после выпечки по сравнению с контрольным и образцом, в состав которого было добавлено 15% порошка то-

пинамбура от массы муки. Образец № 4 приобрел неприятный привкус горечи, а консистенция была плотная. Результаты физико-химического анализа качества печенья с добавлением различных доз порошка топинамбура приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты физико-химического анализа образцов печенья

№	Показатели качества	Количество порошка топинамбура, %			
		Контроль	5	10	15
1	Зольность, %	0,1	0,08	0,089	0,094
2	Щелочность <i>млHCl/гр</i>	2	1,35	1,86	2,1
3	Кислотность, <i>млNaON/гр</i>	0.43	0.54	0.57	0.61
4	Влажность, %	11,1	11,52	13,03	14,30
5	Намокаемость, %	280	243	218	190

По результатам физико-химического анализа было установлено, что наилучшие результаты получили образцы, в состав которых по рецептуре добавлено 10% порошка топинамбура. Путем исследования было установлено, что норма добавления порошка топинамбура в рецептурный состав печенья

должна составлять до 10%. Превышение добавки порошка топинамбура в рецепт печенья приводит к снижению качественных показателей продукта. Продукт имеет горький привкус, твердую консистенцию, непривлекательный внешний вид, неприятный запах, черный цвет и низкую пористость.

Таблица 4– Результаты количественного состава минеральных веществ в печенье с добавлением порошка топинамбура

Наименование исследуемого объекта	Показатели															
	B, g/kg	Ba, mg/kg	Ca, g/kg	Cd, mg/kg	Co, mg/kg	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg	K, g/kg	Mg, g/kg	Mn, mg/kg	Na, mg/kg	Ni, mg/kg	P, g/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
Печенье с добавлением порошка топинамбура (образец 1/3)	0,7245	0,5202	0,5559	0,0147	0,0175	3,0480	3,1418	15,4041	2,1316	0,2353	3,4105	2231,7542	15,2503	2,5773	-0,0836	5,8992
Печенье с добавлением порошка топинамбура (образец 2/3)	0,5534	0,3657	0,4504	0,0102	0,0141	4,0914	2,2302	29,8621	2,2290	0,2413	3,2838	2361,5869	0,0750	2,5285	0,0906	7,2062

По проведенному анализу можно сделать вывод, что в разработанном печенье минеральные вещества, такие как натрий, железо, медь и цинк преобладают над другими элементами, а также его можно рекомендовать в качестве источника минеральных веществ.

### Заключение, выводы

В результате проведенной работы установили, что новые разработанные продукты, как функциональные продукты по составу богаты питательными веществами, нутриентами, необходимыми для функционирования организма, полностью отвечают требованиям

нормативных документов по показателям качества и могут быть использованы для профилактики сахарного диабета. Было установлено, что оптимальная доза добавления порошка топинамбура в состав мучных кондитерских изделий должна составлять 10% от массы муки. Так как этот образец мало отличался от показателей качества контрольного разработанного изделия, но при увеличении дозы порошка топинамбура более чем на 10% происходит снижение пористости продукта, ухудшение его вкуса и затвердевание консистенции.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рашидов Н.Д., Гаффаров А.А., Рахмонова Д.А. Инулинсодержащий концентрат из клубнеплодов. ТУТ//Вестник ТУТ №1 (48) 2022. -С.122-127
2. Рахмонова Д.А. Сенсорный анализ кондиционирования различного с добавлением концентрата топинамбура и боярышника. ТУТ, // Вестник ТУТ № 2 (49) 2022. - С 83-89.
3. Партоев К., Сайдалиев Н.Х. Продуктивность топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана. Душанбе: 2020. - 139с.
4. Дудкин М.С. Новые продукты питания / М.С. Дудкин. – М.: Муждународная академия, издательская компания «Наука», 2008. – 303 с.
5. Егоров Г.А. Технология муки и крупы / Г.А. Егоров, Т.П. Петренко. М: МГУПП, 1999.-334 с.
6. Зеленков М.И., Шаин С.С. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем – Новосибирск, 2000. – 241с.
7. Иванова Т.Н. Профилактические продукты питания: учебное пособие / Т.Н. Иванова, Г.Л.Захарченко – Орел, 2009. – 164 с.
8. Матвеева, Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения: Научные основы, технологии, рецептуры / Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. – СПб: ГИОРД, 2016. – 360с.
9. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами Наука и технологии / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. - 548 с.
10. Австриевских А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский.-Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2005.- 413 с.
- 11.Апет Т.К. Технология производства мучных кондитерских изделий: Учеб. Пособие.-Минск: РИПО, 2016-351с.
- 12.Бутейкис Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: Учебник для нач.проф.образования / Н.Г. Бутейкис.-9-е изд.-М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 304 с.
13. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник по спец. 311200 «Технология производства и переработки с/х продукции» / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта.- М.: Пищепромиздат, 2001. - 528 с
14. Драгилев А.И. Производство мучных кондитерских изделий: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 270300 "Технология хлеба, кондит. и макарон. изделий" / А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. - Москва : ДеЛи, 2000. - 446 с.
15. Зеленков В.Н. Топинамбур (земляная груша) – перспективная культура многоцелевого назначения / В.Н. Зеленков, Н.К. Кочнев. - Н.: НТФ «Арис». – 2003. – 36 с.
16. Доронин, А.Ф. Функциональное питание: учебное пособие/ А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: ГРАНТЬ, 2002. – 296с.

#### REFERENCES

1. Obogashchenie konditerskih izdelij vitamini i mineral'nymi veshchestvami [Enrichment of confectionery products with vitamins and minerals] / T.V. Savenkova [i dr.] . –М. 2003. -348p.
2. Bobreneva I.V. Functional food products and their development: study guide / I.V. Bobrenev. - St. Petersburg: Lan, 2019. - 384 p.
3. Partoev K., Sajdaliev N.H. Produktivnost' topinambura v usloviyah Gissarskoj i Rashtskoj dolin Tadjikistana [Productivity of jerusalem (*Helianthus tuberosus* L.) artichoke in the conditions of the Hissar and Rasht valleys of Tajikistan]. Dushanbe, 2020. 139p.
4. Dudkin M.S. Novye produkty pitaniya [New food products]/ M.S. Dudkin.– M: International Academy, publishing company "Nauka", 2008. – 303 p.
5. Egorov G.A. Tekhnologiya muki i krupy [Technology of flour and cereals]/ G.A. Egorov, T.P. Petrenko. M: MGUPP, 1999.-334p.
6. Zelenkov M.I., SHain S.S. Mnogolikij topinambur v proshlom i nastoyashchem- Novosibirsk, 2000. – 241p.
7. Ivanova T.N. Profilakticheskie produkty pitaniya[Preventive food products]: textbook / T.N. Ivanova, G.L.Zakharchenko – Eagle, 2009. – 164p.
8. Matveeva, T.V. Muchnye konditerskie izdeliya funkcional'nogo naznacheniya [Flour confectionery products of functional purpose]: Nauchnye osnovy, tekhnologii, receptury / Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya. – St. Petersburg: GIORD, 2016. – 360p.
9. Spirichev V.B. Obogashchenie pishchevyh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami Nauka i tekhnologii [Fortification of food products with vitamins and minerals Science and Technology] / V.B. Spirichev, J.H. Shatnyuk, V.M. Poznyakovsky // Novosibirsk: Siberian University Publishing House, 2005. - 548 p.
10. Avstrieviskih A.N. Produkty zdorovogo pitaniya: novye tekhnologii, obespechenie kachestva, effektivnost' primeneniya [Healthy food products: new technologies, quality assurance, efficiency of applica-

tion] A.N. Austrievskikh, A.A. Vekovtsev, V.M. Poznyakovsky.-Novosibirsk: Sib.univ.publishing house, 2005.- 413 p.

11. Apet T.K. Tekhnologiya proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij [Technology of production of flour confectionery products]: Studies. Stipend.-Minx: RIPO, 2016-351p.

12. Butejkis N.G. Tekhnologiya prigotovleniya muchnyh konditerskih izdelij [Technology of preparation of flour confectionery products] Textbook for the beginning of Prof.education/ N.G. Butejkis.-9th ed., ster.-M.: Publishing Center "Academy", 2010.- 304p.

13. Donchenko L.V. Bezopasnost' pishchevoj produkcii [Food safety]: textbook on spec. 311200 "Technology of production and processing of agricul-

tural products"/ L. V. Donchenko, V. D. Nadykta. - M.: Pishchepromizdat, 2001. – 528p.

14. Dragilev A.I. Proizvodstvo muchnyh konditerskih izdelij [Production of flour confectionery products] Textbook for university students studying in the specialty 270300 "Technology of bread, confectionery. and pasta. products" / A.I. Dragilev, Ya.M. Sezanaev. - Moscow : Delhi, 2000. – 446p.

15. Zelenkov V.N. Topinambur (zemlyanaya grusha) – perspektivnaya kul'tura mnogocelevogo naznacheniya [Jerusalem artichoke (ground pear) is a promising multi-purpose crop] / V.N. Zelenkov, N.K. Kochnev. - N. NTF "Aris". – 2003. – 36p.

16. Doronin, A.F. Functional nutrition: textbook / A.F. Doronin, B.A. Shenderov. - M.: GRANT, 2002. - 296 p.