

УДК 664.8.03

UDC 664.8.03

05.00.00 Технические науки

Technical Sciences

ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ТОПИНАМБУРА

CHARACTERISTIC AND FEATURES OF MODERN TOPINAMBUR VARIETIES

Лисовой Вячеслав Витальевич

Lisovoy Vyacheslav Vitalievich

к.т.н.

Cand.Tech.Sci,

РИНЦ SPIN-код: 2676-2856, kisp@kubannet.ru

RSCI SPIN-code:2676-2856, kisp@kubannet.ru

Першакова Татьяна Викторовна

Pershakova Tatiana Viktorovna

д.т.н., доцент

Dr.Sci.Tech., associate professor,

РИНЦ SPIN-код: 4342-6560, 7999997@inboxru

RSCI SPIN-code 4342-6560, 7999997@inboxru

Викторова Елена Павловна

Victorova Elena Pavlovna

д.т.н., профессор,

Dr.Sci.Tech., professor,

РИНЦ SPIN-код: 9599-4760, kisp@kubannet.ru

RSCI SPIN-code: 9599-4760, kisp@kubannet.ru

Купин Григорьевич Анатольевич

Kupin GrigoriyAnatolievich

к.т.н., РИНЦ SPIN-код 1946-6756,

Cand.Tech.Sci, RSCI SPIN-code: 1946-6756,

kisp@kubannet.ru

kisp@kubannet.ru

Алёшин Владимир Николаевич

Aleshin Vladimir Nikolaevich

к.т.н., РИНЦ SPIN-код 1225-8156,

Cand.Tech.Sci, RSCI SPIN-code: 1225-8156,

kisp@kubannet.ru

kisp@kubannet.ru,

ФГБНУ «Краснодарский научно- исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, д.2

FSBSI Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing, Russia, 350072, Krasnodar, st. Topolinaya alleya, 2

В статье приведена характеристика и изучены особенности современных сортов топинамбура. Проанализированы данные, характеризующие площади посевов и урожайность топинамбура за рубежом и в Российской Федерации. Изучены классификационные признаки сортов топинамбура, входящих в государственный реестр селекционных достижений. Систематизированы данные об урожайности, продолжительности вегетационного периода, составе углеводного комплекса, содержании витаминов, макро- и микроэлементов. Изучены наиболее популярные зарубежные сорта топинамбура. Проведенный анализ научных источников по агробиологическим свойствам и химическому составу сортов топинамбура позволил выделить сорта, наиболее перспективные для промышленной переработки

The article lists the characteristic and scrutinizes features of modern topinambur varieties. Data, characterizing acres in crops and crop yield abroad and in Russian Federation, are analyzed. Classification traits of topinambur varieties, included in the state register of selection achievements, are studied. Data on crop yield, duration of vegetative period, composition of carbohydrate complex, content of vitamins, macro- and microelements are systematized. The article studies most popular foreign topinambur varieties. The carried out analysis of scientific sources on agrobiological properties and chemical composition of topinambur varieties allowed choosing varieties, which are the most promising for industrial processing

Ключевые слова: КЛУБНИ ТОПИНАМБУРА, СОРТ, АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, УРОЖАЙНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ИНУЛИН, УГЛЕВОДНЫЙ КОМПЛЕКС

Keywords: TOPINAMBUR TUBERS, VARIETY, AGROBIOLOGICAL PROPERTIES, CROP YIELD, CHEMICAL COMPOSITION, INULIN, CARBOHYDRATE COMPLEX

В России, как и во всем мире, возрастает интерес к расширению сырьевой базы для производства продуктов питания. Сложившаяся в настоящее время напряженная экологическая ситуация, связанная с загряз-

нением окружающей среды, а также негативные тенденции в экономике приводят к увеличению заболеваемости россиян.

В связи с этим, актуальны исследования, позволяющие расширить объемы производства неприхотливых, не требующих особых агротехнических приемов и обработки пестицидами, не накапливающих тяжелые металлы культур, являющихся при этом источником ценных веществ, используемых в пищевых и кормовых целях.

Одной из таких культур является топинамбур. В мировом земледелии площадь посевов топинамбура составляет 2,5 миллионов гектаров, в США - 700 тыс. га, во Франции - 500 тыс. га, в Австрии - 130 тыс.га., при средней урожайности 50-60 тонн клубней с гектара. Увеличиваются площади выращивания топинамбура в Англии, Германии, Венгрии, Польше, Японии и Китае. В России топинамбур выращивают почти повсеместно, но на небольших площадях. Не смотря на то, что топинамбур является южным растением, он обладает высокой холодостойкостью и морозостойкостью. Клубни не теряют жизнеспособности, находясь под слоем снега при температурах минус 40° и ниже [1 - 5].

Перспективность выращивания топинамбура подтверждают сравнительные данные об урожайности клубней и корнеплодов в Германии (т/га): топинамбур – 46, картофель – 30, сахарная свекла – 33 [3].

В настоящее время на основе топинамбура разработаны рецептуры хлебобулочных и кондитерских изделий, пюре, сиропов, соков, закусочных консервов, салатов, замороженных и высушенных продуктов.

Основные направления переработки топинамбура - получение инулина, фруктозных сиропов, подсластителей, спирта, кормовых дрожжей, концентратов топинамбура в виде таблеток, капсул и порошка для больных сахарным диабетом, а также другая продукция высокой пищевой ценности с целью использования ее в пищевой промышленности, медицине и сельском хозяйстве [5,6].

В связи с этим, представляло интерес изучить особенности современных сортов топинамбура с целью определения наиболее перспективных для выращивания и дальнейшей переработки.

В России постоянно ведутся исследования по генетике и селекции топинамбура. Известны работы Пустовойта В.С., Пустовойта Г.В., Чеснокова П.И., Марченко И.И., Пасько Н.М., Устименко Г.В., Усанова З.И., Мишурова В.П., Медведева П.Ф., Щибря Н.А., Щибря М.Л., Чеснокова П.И., Бакумовского Г.В., Краснокутского В.П. и др. [2 - 4].

В соответствии с ГОСТ Р 55757 [7] клубни топинамбура в зависимости от качества классифицируются на оригинальные, элитные и репродукционные. В зависимости от содержания протеина на сухое вещество и окраски клубней сорта топинамбура подразделяют: на красноокрашенные и розовоокрашенные сорта с содержанием протеина 3 - 5%; белоокрашенные и желтоокрашенные сорта с содержанием протеина до 3%. По сортовой чистоте клубни делят на семеноводческие и товарные с градацией на 3 категории. Требования к посадочным качествам клубней топинамбура дифференцированы в зависимости от сорта. В соответствии с ГОСТ Р 55757 нормируются: размер клубней по наибольшему поперечному диаметру (20 - 30 мм); масса посадочного клубня (30 - 40 г); наличие земли и примеси - не более 15%, наличие клубней меньшей массы - не более 3 %; с механическими повреждениями – не более 2 %; поврежденных грызунами - не более 3 % [7].

К клубням топинамбура, используемым для промышленной переработки, предъявляются определенные требования – выравненность клубня (отсутствие глазков, углублений, наростов), размер клубней (80 – 90 % клубней в гнезде должны быть однородны по размеру и иметь среднюю массу 50 - 100 г), «рыхлость» гнезда (длина столонов должна быть не менее 2 - 5 см и не более 15 см). Наиболее перспективные сорта должны накапливать к моменту уборки наибольшее количество фруктанов. Сорта топинамбура в зависимости от соотношения зеленой массы и клубней де-

ляются на силосные, клубневые, клубне-силосные и силосно-клубневые. В зависимости от продолжительности периода вегетации - раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые. Позднеспелые сорта - это высокорослые растения (до 3 - 4 м), дающие высокие урожаи зеленой массы (1000 и более ц/га), но с более мелкими клубнями. К таким сортам относятся: Интерес, Интерес-21, Диетический, Находка, Егерский. В южных регионах эти сорта дают хороший урожай клубней - до 30 т/га [4].

Скороспелые сорта представляют наибольший интерес в северных районах и подразделяются на крупно- и мелкоплодные сорта. К крупноплодным относятся сорта Скороспелка, Бланк и Дагнитрал. Средняя масса клубней крупноплодных сортов может достигать 200 г. Мелкоплодные сорта (Фиолетовый, Горноалтайский) наиболее устойчивы к перезимовке в почве и могут успешно культивироваться в малоснежных районах [4].

Сортовое разнообразие топинамбура достаточно многочисленно. Существует классификация сортов топинамбура, приведенная Жуковским П.М.: *var. uricus* sock (ветвистый стебель, многочисленные мелкие корзинками на боковых ветвях); *var. nebrascensis* sock. (длинные столоны; глянцевые листья); *var. alexandri* sock (булавовидные клубни); *var. purplellus* sock (мелкие клубни, черешки листьев узкокрылатые, листья матовые); *var. fusiformis* sock (крупные клубни, розовой окраски, несколько веретеновидные; листья с клиновидным основанием, желтеющие осенью); *var. albus* sock (клубни очень крупные, шаровидные, с сильно выступающими глазками, на коротких столонах, стебель тонкий, маловетвистый; верхние листья осенью краснеют; черешок листа широко крылатый); *var. purpureus* sock (клубни крупные, розово-лиловой окраски) [8].

Известна классификация топинамбура по 15 сортотипам. К дикому типу относятся описанные в 1919 году Горно-алтайский, Австралийский, Американ сортотипы. К примитивным типам относятся сорта Венгерский, Тамбовский красный, Fuseau-60, Иранский, описанные в период с 1885 по 1922 годы, к культурным - Patat Vilmorin, Violent de Rennes, Вадим, Белый

урожайный, Blanc пресосе, Майкопский 33—650, Харьковский крупно-клубневый, Commun, описанные в период с 1919 по 1960 годы [5].

Сортамент топинамбура постоянно расширяется. Только коллекция Майкопской станции ВИР насчитывает более 310 сортов и 59 межвидовых гибридов. В России преимущественно распространены сорта местной селекции: Красный, Патат, Белый, Находка, Веретеновидный, Вадим, Волжский 2, Ленинградский и Северокавказский. В промышленных масштабах возделывают высокоурожайные сорта Интерес и Скороспелка.

В государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, в 2016 году включено 5 сортов топинамбура: Омский белый, Пасько, Солнечный, Интерес, Скороспелка [9]. В таблице 1 приведена характеристика этих сортов [9].

Христич В.В., Кумпан В.Н. и др. [10] выделяют перспективные по урожайности клубней сорта топинамбура (367 – 648 ц/га) – Гибрид Н., Пасько 12/31, Blanc пресосе, Гигант, Киевский красный, Омский белый и Сиреники 2. Из сортов, включенных в Государственный реестр Российской Федерации, наибольший интерес, по их мнению, представляют Скороспелка и Омский белый. Из сортов мировой коллекции ВИР – Гибрид Н., Пасько 12/31, Blanc пресосе (372 – 432 ц/га). Из сортов и отборных форм В.И. Подобедова – Гигант, Киевский красный, Сиреники 2 (367 – 648 ц/га) [10].

Таблица 1 - Характеристика сортов топинамбура

Наименование характеристики	Сорт/год регистрации				
	Омский белый 2014	Пасько 2010	Солнечный 2010	Интерес 1986	Скороспелка 1965
Оригинатор/патентообладатель	ООО «Западносибирский биотехнологический центр по селекции и семеноводству картофеля и топинамбура»	Пасько Н.М.	Пасько Н.М.	Майкопская опытная станция ВИР ООО «Агротерра»	Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Форма, окраска клубней, средняя масса	Шарообразная, белая, 55 г	Овальная, белая, 65 г	Вытянуто-эллиптическая, белая, 60 г	Вытянуто-эллиптическая, белая, 65 г	Шарообразная, белая, 60 г
Продолжительность вегетационного периода, сутки	130	178 - 190	170	до 180	100 - 120
Урожайность, клубней/зеленой массы, ц/га	430/340	308/354	400/320	265/436	250/268
Особенности сорта	Пригоден для повсеместного выращивания			Юг России, предъявляет повышенную требовательность к влаге, но хорошо переносит высокие и низкие температуры	Морозостойкий при перезимовке в почве. Пригоден к механизированной обработке. Рекомендован для Центральных регионов

К наиболее популярным сортам, культивируемым за рубежом, относятся: Колумбия, Мамонт(MN), Орегон, Мамонт, Fuseau, Red Fuseau, Boston red, Golden nugget, и др.

В таблице 2 приведена характеристика наиболее популярных в США сортов [11 - 13].

Таблица 2 - Характеристика сортов топинамбура, популярных в США

Сорт	Урожайность, (фунтов / акр)	Количество сухого вещества в клубне (г)	Форма и окраска клубней	Продолжи- тельность вегетаци- онного периода, сутки
Колумбия	22398	15,7	Эллипсовидная, розовая	170
Мамонт (MN)	8628	9,3	Эллипсовидная, узловатая, белая,	150
Орегон	12477	11,4	Эллипсовидная, глад- кая, белая	140
Мамонт	11159	9,7	Удлиненная, белая	160

Особый интерес, с точки зрения потребительских свойств, представляет углеводная составляющая клубней топинамбура - инулин, количество которого в зависимости от сорта колеблется от 13 до 20 %.

Инулин ($C_6H_{10}O_5$)_n представляет собой природный линейный биополимер, состоящий из молекул D-фруктозы, соединенных гликозидными связями. При гидролизе инулина образуется D-фруктоза.

Инулин используется в производстве пищевых продуктов и в медицине. Инулин способствует снижению уровня холестерина в крови, росту числа бифидобактерий в толстой кишке, снижает уровень сахара в крови, липопротеидов и триацилглицеринов, обладает гипогликемическим действием, что особо значимо для людей с нарушенным обменом веществ [5, 6, 14].

Состав углеводного комплекса клубней топинамбура сортов, включенных в государственный реестр селекционных достижений, по данным разных авторов, приведен в таблице 3 [5, 15].

Таблица 3- Состав углеводного комплекса клубней топинамбура

Наименование показателя	Значение показателя для сорта				
	Омский белый	Интерес	Скороспелка	Пасько	Солнечный
Массовая доля сухих веществ, %	22,14	24,24	18,79	22,61	23,45
Массовая доля инулина, %	7,19	9,45	5,20	7,10	8,25
Массовая доля протопектина, %	1,40	1,16	0,65	0,98	1,11
Массовая доля общих сахаров, %	16,20	18,60	9,87	12,20	18,55

Анализ данных, приведенных в таблице 3, позволил сделать вывод о том, что из сортов, представленных в государственном реестре, наибольшее содержание инулина отмечено в сорте Интерес.

Христич В.В., Кумпан В.Н. по содержанию сахара и инулина выделяют сорта топинамбура: Отборная форма № 10/2001, Омский белый, Скороспелка (6,89 – 8,84 % сахара и 6,20 – 7,95 % инулина). Наименее ценными по содержанию инулина и сахара являются сорта Диетический, Вьльгортский, Омский красный – 1,86 – 2,90 и 2,06 – 3,20 % соответственно [10].

В работе [15] приведен состав клубней топинамбура сортов «Скороспелка» и «Интерес» урожая 2013 года, районированных в Краснодарском крае, а именно, массовая доля сухих веществ - 23,50 и 26,0 %, в том числе: белков - 2,6 и 2,8; золы - 2,35 и 2,65; инулина - 8,23 и 9,87; моносахаридов - 6,18 и 6,29; пектиновых веществ - 0,88 и 1,21; гемицеллюлоз - 0,94 и 1,11; целлюлозы - 2,60 и 2,9 соответственно.

Состав витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в клубнях топинамбура сортов, включенных в государственный реестр селекционных достижений, приведен в таблице 4 [5, 14, 16].

Таблица 4 - Состав витаминов, макро- и микроэлементов клубней топинамбура

Наименование показателя	Значение показателей доля сорта				
	сорт топинамбура				
	Омский белый	Интерес	Скороспелка	Пасько	Солнечный
Массовая доля витаминов, мг/100г:					
С	9,42	9,74	9,31	9,42	9,11
В ₁	1,11	1,26	1,05	1,11	1,4
В ₂	6,12	5,94	5,73	5,88	5,22
Массовая доля макроэлементов, мг/100г:					
К	154,12	158,73	158,04	153,04	161,2
Са	43,22	45,04	40,98	42,44	43,89
Mg	42,1	45,07	40,74	43,7	44,5
Массовая доля микроэлементов, мг/100г:					
Fe	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Mn	0,031	0,031	0,031	0,032	0,031

Содержание витаминов В₁, В₂, С, а также макро- и микроэлементов в клубнях топинамбура значительно выше, чем в картофеле, моркови и свекле [8, 16].

Таким образом, проведенный анализ научных источников по агробиологическим свойствам и химическому составу сортов топинамбура позволяет выделить сорта, наиболее перспективные для промышленной переработки, такие как Интерес и Скороспелка.

Список литературы

1. Валерий Н. Зеленков, Сергей С. Шаин. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем. Marketing Research Report 196, [Электронный ресурс] Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2001, № 5 // URL: http://chem.kstu.ru/butlerov_comm/vol2/cd-a2/data/jchem&cs/russian/n5/b-vr1/b-vr1.htm (дата обращения: 10.05.2016).
2. Пасько Н.М. Экономическая целесообразность культивирования топинамбура и топинсолнечника. Сб. Вопросы ускорения социально-экономического развития А.О. /Адыгейский НИИ экон., яз., лит. и истории. Майкоп. – Краснодар. кн. Изд., 1988. – С. 102-119.
3. Зеленков В.Н., Шаин С.В. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем. [Электронный ресурс]//URL:<http://http://chem.kstu.ru/butlerov>

_comm/vol2/cd-a2/data/jchem&cs/russian/n5/b-vr1/.Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2001, №5 (дата обращения: 10.05.2016).

4. Данилов К.П. Топинамбур. Монография. – Чебоксары.: Новое время. -2013. - 202 с.

5. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место в экосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра): монография / Р.И. Шаззо, Р.А. Гиш, Р.И. Екутеч, Е.П. Корнена, В.Г. Кайшев: под ред. Р.И. Шаззо; ГНУ Краснодар. науч.-исслед. ин-т хранения и переработки с.-х. продукции. Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2013 - 184 с.

6. Малютенкова С.М. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. – СПб.: Питер, 2004 -480

7. ГОСТ Р 55757 Топинамбур клубни. Материал посадочный. Сортовые и посадочные качества. М., 2013. -15 с.

8. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Изд. второе, перераб. и дополн. – Л.: Колос, 1964. – С. 326-328

9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 504 с.

10. Христюк В.В. Сортоизучение топинамбура в условиях подтаежной зоны западной сибирей Христюк В.В., Кумпан, В.Н. // Вестник Омского государственного аграрного университета.- 2015.-N 4.-С. 19-23.

11. Stanley J. Kays Biology and Chemistry of Jerusalem Artichoke. [Электронный ресурс]// URL:<http://documents.mx/documents/55720f53497959fc0b8c8ffa.html>.(дата обращения: 10.05.2016).

12. Efterpi Christaki, Eleftherios Bonos, Panagiota Florou-Paneri Nutritional And Functional Properties of Cynara Crops (Globe Artichoke and Cardoon) and Their Potential Applications: A Review// International Journal of Applied Science and Technology, Vol. 2 No. 2; February, - 2012. С. 64-70

13. D.R. Cosgrove , E.A . Oelke , J.D. Doll , D.W. Davis Jerusalem artichoke [Электронный ресурс]//URL: [//hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jerusart.html](http://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jerusart.html) /(дата обращения: 10.05.2016).

14. Леонтьев В.Н., Дубарь Д.А., Лугин В.Г. Биологический потенциал топинамбура как исходного сырья для пищевой и фармацевтической промышленности.//Труды БГТУ.2014, №4, Химия, технология органических веществ и биотехнология. С 227-230.

15. Фаткина Е.В., Купин Г.А. Особенности химического состава клубней топинамбура раннеспелого и позднеспелого сортов. В кн. научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения с/х и пищевой продукции: сборник материалов 2-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. Краснодар, 7-25 апреля 2014г., ГНУ ВНИИТТИ.– Краснодар, – 2014.– С. 131-134

16. Топинамбур – биотехнологический потенциал для пищевых, лечебных, технических, кормовых и экологических целей Пасько Н.М [Электронный ресурс] URL: http://www.agrouyg.ru/page/item/_id-2476 (дата обращения: 10.05.2016).

17. Доброскок В., Тимофеева Л. Кузнецова О. Исследование возможности использования топинамбура на консервном заводе. [Электронный ресурс] //Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2891484/> (дата обращения: 10.05.2016).

References

1. Valerij N. Zelenkov, Cergej S. Shain. Mnogolikij topinambur v proshlom i nastojashem. Marketing Research Report 196, [Elektronnyj resurs] Himija i komp'juternoe modelirovanie. <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/38.pdf>

vanie. Butlerovskie soobshhenija. 2001, № 5 // URL: http://chem.kstu.ru/butlerov_comm/vol2/cd-a2/data/jchem&cs/russian/n5/b-vr1/b-vr1.htm (data obrashhenija: 10.05.2016).

2. Pas'ko N.M. Jekonomicheskaja celesoobraznost' kul'tivirovanija topinambura i topinsolnechnika. Sb. Voprosy uskorenija social'no-jekonomicheskogo razvitija A.O. /Adygejskij NII jekon., jaz., lit. i istorii. Majkop. – Krasnod. kn. Izd., 1988. – S. 102-119.

3. Zelenkov V.N., Shain S.V. Mnogolikij topinambur v proshlom i nastojashhem. [Jelektronnyj resurs]//URL:http://chem.kstu.ru/butlerov_comm/vol2/cd-a2/data/jchem&cs/russian/n5/b-vr1/.Himija i komp'juternoje modelirovanie. Butlerovskie soobshhenija. 2001, №5 (data obrashhenija:10.05.2016).

4. Danilov K.P. Topinambur. Monografija. – Cheboksary.: Novoe vremja. -2013. -202 s.

5. Topinambur: biologija, agrotehnika vyrashhivanija, mesto v jekosisteme, tehnologii pererabotki (vchera, segodnja, zavtra): monografija / R.I. Shazzo, R.A. Gish, R.I. Ekutech, E.P. Kornena, V.G. Kajshev: pod red. R.I. Shazzo; GNU Krasnodar. nauch.-issled. in-t hranenija i pererabotki s.-h. proizvodstva. Krasnodar : Izdatel'skij Dom – Jug, 2013 - 184 s.

6. Maljutenkova S.M. Tovarovedenie i jekspertiza konditerskih tovarov. – SPb. : Pi-ter, 2004 -480

7. GOST R 55757 Topinambur klubni. Material posadochnyj. Sortovye i posadochnye kachestva. M., 2013. -15 s.

8. Zhukovskij P.M. Kul'turnye rastenija i ih sorodichi. Izd. vtoroe, pererab. i do-poln. – L.: Kolos, 1964. – S. 326-328

9. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. T.1. «Sorta rastenij» (oficial'noe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2016. – 504 s.

10. Hristich V.V. Sortoizuchenie topinambura v uslovijah podtaezhnoj zony zapadnoj sibiri Hristich V.V., Kumpan, V.N. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2015.-N 4.-S. 19-23.

11. Stanley J. Kays Biology and Chemistry of Jerusalem Artichoke. [Jelektronnyj resurs]// URL:<http://documents.mx/documents/55720f53497959fc0b8c8ffa.html>.(data obrashhenija: 10.05.2016).

12. Efterpi Christaki, Eleftherios Bonos, Panagiota Florou-Paneri Nutritional And Functional Properties of Cynara Crops (Globe Artichoke and Cardoon) and Their Potential Applications: A Review// International Journal of Applied Science and Technology, Vol. 2 No. 2; February, - 2012. S. 64-70

13. D.R. Cosgrove , E.A . Oelke , J.D. Doll , D.W. Davis Jerusalem artichoke [Jelektronnyj resurs]//URL: <http://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jeruser.html> (data obrashhenija: 10.05.2016).

14. Leont'ev V.N., Dubar' D.A., Lugin V.G. Biologicheskij potencial topinambura kak ishodnogo syr'ja dlja pishhevoj i farmacevticheskoj promyshlennosti.//Trudy BGTU.2014, №4, Himija, tehnologija organicheskikh veshhestv i biotehnologija. S 227-230.

15. Fat'kina E.V., Kupin G.A. Osobennosti himicheskogo sostava klubnej topinambu- rannespelogo i pozdnespelogo sortov. V kn. nauchnoe obespechenie innovacionnyh tehnologij proizvodstva i hranenija s/h i pishhevoj proizvodstva: sbornik materialov 2-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i aspirantov. Krasnodar, 7-25 aprelja 2014g., GNU VNIITTI.– Krasnodar, – 2014.– S. 131-134

16. Topinambur – biotehnologicheskij potencial dlja pishhevyh, lechebnyh, tehniceskikh, kormovyh i jekologicheskikh celej Pas'ko N.M [Jelektronnyj resurs] URL: http://www.agroyug.ru/page/item/_id-2476 (data obrashhenija: 10.05.2016).

17. Dobroskok V., Timofeeva L. Kuznecova O. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovanija topinambura na konservnom zavode. [Jelektronnyj resurs] //Mogilevskij gosudarstvennyj universitet prodovol'stvoja, Belarus'. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2891484/> (data obrashhenija: 10.05.2016)