

**ТОПИНАМБУР (*HELIANTHUS TUBEROSUS L.*) – ПЕРСПЕКТИВНАЯ
КУЛЬТУРА МНОГОЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ****М. И. Ярошевич, Н.Н. Вечер***ГНУ "Центральный ботанический сад НАН Беларуси", Минск, Республика Беларусь*

В решении ряда продовольственных, фармацевтических, экологических проблем и вопросов кормопроизводства важнейшая роль принадлежит современным биотехнологиям, высокопродуктивным методам переработки и утилизации растительного сырья. К наиболее перспективным культурам, с позиции производства, использования и переработки растительного сырья, представляющим большой практический интерес, относится топинамбур.

Топинамбур известен человеку более 4 тысяч лет. Родина его Северная Америка. В первом тысячелетии до нашей эры топинамбур уже входил в земледелие местных индейцев. Известно, что индейцы употреблявшие топинамбур в пищу были физически очень сильные люди как истинные воины, редко болели, долго жили, сохраняя отличную форму и вкус к жизни. В Европу он был завезен в XVII веке и, благодаря своим вкусовым и лечебным свойствам, быстро распространился.

Топинамбур (или земляная груша) неприхотливое, многолетнее травянистое растение семейства Астровые (*Asteraceae*). Стебель прямостоячий, хорошо облиственный, высотой до 2 – 4 метров. Окраска стебля зеленая, но некоторые сорта имеют фиолетовый оттенок. На главном стебле, в зависимости от густоты посадки, может формироваться до 25 и более боковых побегов. Листья большие, шероховатые, овальной формы. Соцветие - многоцветковая корзинка с яркими желтыми цветками. Плод – мелкая семянка, сходная с подсолнечником. Вес 1000 семян 7 – 9 г. Корневая система мочковатая, проникает на глубину до 2 метров. Стебель ветвится, под землей образует многочисленные подземные побеги – столоны. На концах столонов образуются клубни. Окраска клубня в зависимости от сорта бывает белой, желтой, фиолетовой, с красным, светло-коричневым и другими цветами оттенков. Преобладающая форма клубня грушевидная, может быть яйцевидная, продолговато-овальная и веретеновидная. Клубни, как правило, имеют неровную поверхность, обусловленную наличием наростов (деток). Новые сорта отличаются более гладкой поверхностью. Одно растение формирует до 20 – 30 и более клубней. Масса клубня в зависимости от сорта и условий выращивания составляет от 10 до 100 грамм. Отдельные клубни достигают веса 120 – 140 грамм, но в большинстве масса клубня составляет 30 – 60 грамм. Клубни не имеют пробкового слоя, при хранении, если не создать необходимых условий, теряют влагу, становятся вялыми.

Для топинамбура характерна исключительно высокая холодостойкость и морозостойкость. Весной всходы переносят заморозки до – 3 - - 5°C. Клубни хорошо зимуют в почве. Под снегом не погибают, переносят морозы до – 20 - 40°C и ниже. Топинамбур устойчив к непродолжительным засухам и относительно хорошо переносит высокие температуры воздуха. Во всех зонах возделывания у него пока нет вредителей. Болезнями поражается крайне мало. Он успешно произрастает на всех видах почв, за исключением сильнокислых и заболоченных. Но особенно пригодны для него песчаные, супесчаные и легкосуглинистые почвы. Топинамбур отзывчив на удобрения. Известкование, а также применение органических и минеральных удобрений обеспечивают повышение урожая клубней и надземной массы в 1,5 – 2 раза и более. Топинамбур характеризуется высокой биологической продуктивностью. Хозяйственную ценность у топинамбура составляют надземная часть (зеленая масса) и подземная часть (клубни). Это одно из самых высокоурожайных растений. Николай Иванович Вавилов топинамбур назвал «растением – богатырем».

В США, Канаде, Бразилии, Франции, России и других странах на плодородных землях, при внесении необходимых доз органических и минеральных удобрений и отношении к топинамбуру как к основной сельскохозяйственной культуре, урожай зеленой массы достигает 120 – 150 т/га, а клубней 100 – 120 т/га. Суммарный сбор биомассы достигает от 200 до 270 т/га и более, и такие урожаи считаются нормой.

Нельзя сказать, что эта культура для республики совсем новая. Его возделывали в Беларуси как в довоенное время, так и в 50 – 60-ых годах прошлого века. Но впоследствии, в силу субъективных и объективных причин, его посевы и посадки сокращались и он начал исчезать с полей нашей республики. Однако благодаря отдельным энтузиастам, он сохранился на садовых, дачных и приусадебных участках. Введение топинамбура в культуру сдерживалось ввиду его недостаточной изученности, отсутствия технологии и системы машин для промышленного возделывания, а также разработок по вопросам использования и переработки.

Производству предлагались, как правило, природные видообразцы и формы, а также старые сорта, которые имели низкую продуктивность зеленой массы и мелкие с наростами клубни, непригодные для механизированной уборки и переработки. К настоящему времени в мировой практике насчитывается более 500 сортов топинамбура. В Российской Федерации районировано 6 сортов, в Украине – 8 сортов, в Беларуси – 1 сорт «Находка», который был районирован в 1963 году. Анализ литературных источников и сельскохозяйственного производства показывают, что в Беларуси топинамбур все еще остается малоизученной и, естественно редкой, „нетрадиционной“ культурой, не получившей распространения в условиях интенсивного земледелия.

Целью нашей работы является, на основании обобщения и систематизации литературных данных и собственных исследований, показать народнохозяйственную ценность и перспективность введения в культуру и многоцелевого использования нетрадиционной культуры топинамбура.

Анализ литературных источников по топинамбуру свидетельствует, что в мировой практике интерес к нему в разные периоды то возрастал, то затухал, что определялось активностью изучения и пропаганды потенциальных свойств этой культуры и высокой продуктивностью надземной массы и клубней. Исследования этой культуры с целью ее практического использования в первой половине 20-го столетия определялись главным образом кормовой ценностью биомассы. Однако широкие биохимические исследования последних десятилетий, начиная с 80-х годов 20-го столетия показали, что наряду с кормовыми достоинствами топинамбур имеет высокую перспективность использования в качестве пищевой, лекарственной и технической (биоэнергетической) культуры.

И в последние годы интерес к топинамбуру во многих странах мира, а также в нашей республике, постоянно возрастает. Этот интерес у производителей и ученых вызван тем, что к настоящему времени во многих странах уже разработаны технологии производства из надземной массы и клубней топинамбура фитопрепаратов, биокорректоров, продуктов функционального и диетического питания, биоэтанола и др. продукции, пользующейся повышенным спросом на внутреннем и внешнем рынках. Многие виды такой продукции сегодня оцениваются как импортозамещающиеся и экспортоориентированные, что имеет принципиальное значение для развития экономики республики.

Одним из первых активных инициаторов изучения, внедрения и использования топинамбура в республике была научно-практическая агрофирма «Родник» в Гомельском районе. В этой агрофирме еще в 1991-1993 годах совместно с учеными России и Украины была отработана технология выращивания высоких урожаев топинамбура и использования его на кормовые цели. Кроме того, агрофирмой «Родник» в содружестве с учеными и производителями была разработана и организована промышленная переработка клубней топинамбура.

Важный задел по изучению и использованию топинамбура накоплен в Белорусском государственном аграрном техническом университете [1, 2].

Большая работа по сортоизучению и выделению наиболее перспективных и технологичных для возделывания и переработки сортов топинамбура ведется в фермерском хозяйстве «Сиреники» Минского района активным исследователем и страстным пропагандистом топинамбура из России, старшим научным сотрудником НИИКХ им. А.Г. Лорха, селекционером, академиком МАЭН Подобедовым. Владимиром Ивановичем.

Комплексные исследования по изучению биологии, оценке биологической продуктивности разных сортообразцов, обоснованию и разработке основных приемов агротехники топинамбура ведутся в Центральном ботаническом саду Национальной академии наук Беларуси.

Ученые научно-производственного УП «Лотиос» разрабатывают технологию получения порошка из клубней топинамбура, который по рекомендациям специалистов в области питания используется для производства диетических и функциональных продуктов питания, лечебно-профилактических препаратов, для улучшения качества и потребительских свойств хлебобулочных изделий и другой продукции. Сейчас порошок из топинамбура поступает в Беларусь по импорту.

Агрофирмой «Лебедево» Молодечненского района разработаны технические условия на свежие клубни топинамбура с целью реализации их в качестве овощной продукции в торговой сети республики.

Проведенный нами обзор литературы по изучению топинамбура и разработкам на основе его сырья [3-7] показал, что топинамбур является культурой многоцелевого использования. (таблица). Его надземная масса и клубни могут использоваться в качестве корма и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. Клубни и надземная масса топинамбура служат весьма ценным сырьем для кулинарии, пищевой, фармацевтической промышленности и технических целей.

Таблица - Народнохозяйственная ценность, сферы производства, виды продукции и область использования топинамбура

Сфера производства	Виды продукции	Область использования
Сельское хозяйство	Корма и кормовые добавки. Ветеринарные препараты.	Животноводство. Ветеринария.
Пищевая промышленность и кулинария	Хлебобулочные, макаронные, кондитерские изделия, молочные и мясные продукты, салаты, первые блюда, гарниры, соки, сиропы, чайные и кофейные напитки. Сухие экстракты, квас, цукаты, джемы, варенья, конфитюры, драже. Ликеро-водочные изделия.	Общественное питание. Домашняя кулинария. Диетотерапия. Профилактическое и диетическое питание.
Медицинская промышленность	Иммунопрепарат нового поколения. Инъекционные формы. Капсулы, таблетки, драже, порошки, биокорректоры. Бактериальные препараты (бифидум и лактобактерии). Инулин: таблетки, капсулы. Составы для ванн.	Народная и традиционная медицина в профилактике и лечении различных заболеваний. Лекарственные и лечебно-профилактические средства и препараты. Санаторно-курортное лечение.
Косметическая промышленность	Косметические средства.	Лечебно-профилактическая косметика.

Биоэнергетика	Этиловый спирт (биоэтанол)	Моторное топливо для двигателей внутреннего сгорания.
---------------	----------------------------	---

На его основе уже разработаны и производятся различные диетические и функциональные продукты питания, первые и вторые блюда, салаты, компоты, хлебобулочные и кондитерские изделия, соки, сиропы, порошок (мука), консервы, фитосборы, биокорректоры, пищевые добавки, лекарственные препараты, косметические средства и другая продукция. В последние годы обоснована и показана перспективность использования сырья топинамбура для производства моторного топлива и другой технической продукции.

Топинамбур – ценная кормовая культура.

Наиболее значительные исследования и производственный опыт работ с топинамбуром накоплен с целью использования его в качестве кормовой культуры [5, 8-13]. У топинамбура надземная часть (зеленая масса) и подземная часть (клубни) хорошо поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных. Суммарный выход кормовых единиц от надземной массы и клубней на плодородных почвах достигает 100 – 150 – 200 ц/га и более. По сбору кормовых единиц с гектара топинамбур превышает все традиционные кормовые культуры. Возделывание топинамбура для заготовки кормов обеспечивает снижение их себестоимости, рост продуктивности сельскохозяйственных животных и повышение качества животноводческой продукции.

Как свидетельствуют литературные источники [5, 6], относительная полноценность зеленой массы топинамбура не уступает зеленой массе клевера и люцерны и превосходит зеленую массу тимopheевки. Зеленая масса топинамбура (листья и стебли) используется на корм скоту в виде зеленой подкормки, сена, сенажа, силоса, травяной муки и кормовых дрожжей. Содержание сухого вещества в зеленой массе составляет 22 – 26 %. В 100 кг надземной массы содержится 18 -20 кормовых единиц. На 1 к.ед. приходится до 70 – 90 г и более переваримого протеина.

Важную часть кормов из топинамбура составляют клубни. Они содержат в зависимости от сорта и сроков уборки от 20 до 30% сухих веществ. По питательной ценности клубни топинамбура превышают картофель и кормовую свеклу. В 100 кг клубней, в зависимости от сорта, содержится 25 – 30 кормовых единиц и 1,6 – 2,0 кг переваримого протеина. Клубни могут использоваться для кормления животных в сыром, запаренном и заsilосованном виде. Клубнями можно кормить все виды скота и птицы. При скармливании клубней коровам значительно повышаются удои и качество молока. Клубни топинамбура принято считать молокогонным кормом. Топинамбур ценная культура в свиноводстве. При кормлении свиней клубнями повышаются привесы, а также плодовитость свиноматок и, как установлено в специальных исследованиях, улучшается качество мясной продукции.

Возделывание топинамбура на кормовые цели обеспечивает существенное увеличение кормов с каждого гектара посевов. Реализация этой задачи вполне выполнима при должном отношении к этой культуре. Чем лучше будут созданы условия для роста и развития топинамбура и чем лучше будет обеспечен уход за растениями, тем больший урожай зеленой массы и клубней будет получен. В условиях производства есть реальная возможность получать 400 – 600 и более центнеров зеленой массы и 350 – 400 ц/га клубней топинамбура. Это позволит на каждом гектаре кормовых посевов топинамбура производить не менее 150 - 200 центнеров кормовых единиц.

Топинамбур – ценная пищевая культура.

Ценность топинамбура как пищевой культуры в первую очередь определяется его биохимическим составом. Ученые, исследовавшие биохимический состав и пищевую ценность топинамбура [5, 6, 14 18] установили большое разнообразие витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в клубнях и зеленой массе. Клубни и надземная масса топинамбура содержат большое количество пектина, пищевых волокон, белка,

аминокислот, в том числе незаменимых, жизненно-важных макро- и микроэлементов, а также органических и жирных кислот, обладающих сильным антиоксидантным действием. По содержанию магния, железа, кремния, цинка, а также витаминов В₁, В₂ и С, топинамбур превосходит картофель, морковь, столовую свеклу. Клубни топинамбура не содержат алкалоида солонина, образующегося на свету в сыром картофеле. Топинамбур обладает уникальной способностью накапливать высокое содержание инулина. Вместе с тем, клубни и надземная масса топинамбура не накапливают тяжелые металлы (свинец, ртуть, мышьяк и др.) и радионуклиды. Уникальный биохимический состав топинамбура позволил рекомендовать использовать его в качестве сырья для создания и производства функциональных продуктов питания [5, 14, 19-23]. Обогащение продуктов питания функциональными ингредиентами с целью укрепления здоровья населения в настоящее время является общепринятой практикой в мире. В республике в последние годы также наметилась тенденция обогащения продуктов питания различными биологически активными веществами растительного происхождения.

Наибольший интерес для системы функционального питания представляют продукты, приготовленные непосредственно из свежего топинамбура, получаемые по специальным технологиям с целью максимального сохранения полезных свойств и качеств топинамбура. Сюда могут относиться и продукты, в состав которых входит порошок (мука) из клубней топинамбура. Еще в советские времена учеными-пищевиками было разработано достаточное количество продуктов питания на основе топинамбура, но промышленное производство такой продукции только-только начинается.

Богатый состав биологически активных веществ топинамбура дает основание рекомендовать это растение перспективным в диетическом питании, в пищевой промышленности и в качестве исходного сырья для создания высокоэффективных пищевых добавок. Как оказалось, из топинамбура можно готовить множество различных блюд с невысокой калорийностью и низким гликемическим индексом, включая самые настоящие деликатесы. Известно более 100 рецептов приготовления блюд и напитков из клубней топинамбура и надземной массы. Среди них, салаты, первые блюда, гарниры, хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия, различные молочные и мясные продукты, консервы, напитки, соки, сиропы, цукаты, джемы, варенья, конфетюры, драже и многочисленные пищевые добавки. Топинамбур можно использовать в свежем виде, его можно варить, жарить, запекать, тушить, сушить, мариновать, солить, квасить, консервировать, а также использовать в замороженном виде. Из листьев и соцветий топинамбура готовят фиточаи, а из клубней различные напитки, включая кофейный.

Большого внимания заслуживает разработанная технология получения порошка из топинамбура. Порошок из клубней является хорошей биологической добавкой во многие продукты питания. Добавление его в хлебобулочные, мясные и молочные продукты, первые и вторые блюда значительно усиливает питательную и биологическую ценность этих продуктов и приводит к снижению их гликемического индекса и калорийности. В научной литературе имеются сведения об особой ценности топинамбура для детского питания. Продукты, содержащие топинамбур весьма ценное диетическое и профилактическое питание для взрослого населения. Продукты, в состав которых входит топинамбур, наиболее соответствуют научно-обоснованным требованиям, предъявляемым к рациону питания современного человека с малоподвижным образом жизни (гиподинамия) и проживающего в условиях экологических и психологических нагрузок.

В России разработан большой ассортимент диетических продуктов из топинамбура, которые наряду с пищевой ценностью и вкусовыми качествами обладают лечебно-профилактическим эффектом при диетотерапии [5, 6, 15, 24].

Изложенное дает основание считать одной из важнейших задач пищевой промышленности и белорусской науки в области укрепления здоровья населения разработку и реализацию на практике системы коррекции структуры питания за счет создания и широкого использования на основе топинамбура функциональных и

диетических продуктов питания. Такие продукты не только эффективно удовлетворяют физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняют лечебно-профилактические задачи.

Топинамбур – ценная лекарственная культура.

История использования топинамбура показывает, что еще до наступления нашей эры его применяли как эффективное лечебное средство для оздоровления организма. Как установлено специальными исследованиями, лечебные свойства топинамбура определяются исключительным биохимическим составом клубней и зеленой массы, большим разнообразием витаминов и жизненно-важных минеральных элементов, особенно железа, кремния, калия, фосфора и цинка [14, 18, 19, 24]. Клубни топинамбура, как отмечалось ранее, характеризуются высоким содержанием инулина, белка, пектина, сахара, органических и жирных кислот, аминокислот, в том числе незаменимых, которые синтезируются только растениями. К настоящему времени учеными официально признано, что топинамбур обладает несколькими видами биологической активности: иммуностимулирующей, антитоксической, антистрессорной, адаптогенной и антиоксидантной. Все эти характеристики и способы переработки наряду с использованием в пищевой промышленности выдвигают топинамбур, как перспективную лекарственную культуру для производства фитосборов, лекарственных препаратов, биологически активных добавок, обладающих профилактическими и лечебными свойствами. Топинамбур одно из важнейших инулинсодержащих растений, культивируемых во всем мире и в качестве лекарственной культуры может выращиваться для организации производства инулина и фруктозы. Отмечая особую ценность топинамбура, как культуры для производства фруктозы, участники Первой Международной конференции по фруктансодержащим растениям еще в 1996 году (Корея) назвали топинамбур Культурой 21-го века. В исследованиях многих авторов [5, 24-28] показана высокая целебная сила продуктов из клубней и фитосборов из надземной массы топинамбура. По мнению авторов инулин, высокое содержание которого установлено в клубнях топинамбура, расщепляется в организме человека до фруктозы, крайне необходимой организму, особенно для людей страдающих нарушением обменных процессов, но не приводит к повышенному содержанию сахара в крови и ожирению.

В России из сырья топинамбура уже разработаны, производятся и используются лекарственные препараты. В их числе новое фармацевтическое средство – концентрат топинамбура. Это не имеющий аналогов природный иммуномодулятор, который по существу является концентратом природного полисахарида инулина в комплексе с пектиновыми веществами, витаминами, незаменимыми аминокислотами, жизненно-важными макро- и микроэлементами. Этот концентрат обладает широким спектром действия. Его рекомендовано применять для лечения и профилактики различных заболеваний. Он является высокоэффективным фитоадаптогеном, повышающим работоспособность и жизненный тонус организма.

Для быстрого восстановления дефицита необходимых организму биологически активных веществ на основе топинамбура разработано и рекомендовано к применению ряд биологически активных добавок. Топинамбур в виде биологически активных добавок является основным источником фруктозы и позволяет удовлетворить потребности организма в углеводах без риска развития гипергликемии. В качестве пищевой лечебно-профилактической добавки разработаны фруктозный сироп из топинамбура, а также ряд других биологически активных добавок, представляющих собой сочетание концентрата топинамбура с другими биоактивными компонентами (топинамбур с черникой, со свеклой, с брусникой, с боярышником, с порошком цикория, с аскорбиновой кислотой и другие). Широкую популярность в качестве лечебно-профилактического средства получила пищевая добавка «Долголет», которая поступает в аптечную сеть нашей

республики и пользуется повышенным спросом у людей пожилого возраста страдающих низким иммунитетом, общим недомоганием и усталостью.

Весьма эффективными и заслуживающими внимания являются разработанные учеными и народными целителями фитосоставы с топинамбуром, предназначенные для приема лечебных ванн [29]. Такие ванны оказывают лечебно-профилактическое воздействие системно на весь организм. Установлено их благотворное влияние для иммунной системы организма, общеукрепляющее и стимулирующее обмен веществ действие. Весьма действенны ванны с отваром из зеленой массы (листья и стебли) и клубней топинамбура для людей страдающих упадком сил, стрессами, бессонницей, воспалительными заболеваниями суставов и при простатитах.

Продукцию из топинамбура и лекарственные препараты рекомендуют принимать в последние годы, как в народной, так и официальной медицине, с целью общего оздоровления организма, поддержания энергетического баланса и укрепления иммунитета. Ученые пришли к выводу, что топинамбур и его производные являются полезными в качестве лечебно-профилактического средства для ряда сложных заболеваний человека [5, 22, 24, 26]. Среди них болезни иммунодефицита, сахарного диабета, желудочно-кишечные заболевания, мочекаменная болезнь, болезни печени, сердечно-сосудистые заболевания, различные заболевания крови, ожирение и другие. Топинамбур успокаивающе действует на центральную нервную систему, восстанавливает обмен веществ, улучшает зрение. Полезные свойства топинамбура рекомендуют использовать для профилактики онкологических заболеваний и инфаркта.

В работах ряда авторов [5, 24, 26, 29] отмечается, что обладая высоким содержанием пищевых волокон и пектинов топинамбур способствует выведению из организма человека холестерина, нитратов, фосфатов, желчных кислот, солей тяжелых металлов и радионуклидов. Для людей проживающих в экологически неблагоприятных зонах обитания, а также работающих в условиях с повышенным риском профпоражения (радионуклиды, тяжелые металлы, токсиканты и др.) рекомендуется проводить регулярные курсы приема продуктов и препаратов из топинамбура.

Эффективность топинамбура, препаратов и фитосборов из топинамбурного сырья, по мнению ряда авторов, обусловлена положительным комплексным действием на нервную, эндокринную и иммунную системы организма человека. Эти свойства топинамбура делают его почти универсальным оздоравливающим нутрицевтиком широкого спектра действия. Таким образом, введение в культуру малораспространенного, нетрадиционного растения топинамбура и организация производства устойчивой сырьевой базы, открывает здравоохранению республики широкие перспективы использования топинамбура и созданных на его основе, биопрепаратов, фитосборов и лекарственных препаратов в клинической практике, как профилактического и лечебного средства в дополнение к современным методам лечения.

Топинамбур перспективная биоэнергетическая культура.

Как свидетельствует мировой опыт, развитие биоэнергетики является одной из актуальнейших проблем современного человечества. Мир вступает в эру экономики, использующей возобновляемое сырье для производства энергии. В числе многих причин побудивших интерес в мировом сообществе к использованию возобновляемых источников энергии, следует отметить обострение в глобальном масштабе ситуации вокруг добычи углеводородного сырья и доставки его потребителям, устойчивую тенденцию, в последние годы, роста потребления ископаемого углеводородного сырья и прогнозируемую в обозримом будущем исчерпаемость его разведанных природных запасов. Особенно это касается нефти. Кроме того, в числе важнейших причин является рост цен на нефтегазовые ресурсы. Время дешевой нефти уходит в прошлое и в этих условиях растет стремление государств к повышению уровня энергетической безопасности и независимости. И, конечно же задачи по существенному снижению поступления технического CO₂ в атмосферу Земли, все возрастающие требования к

величине и токсичности выбросов от энергоисточников, и наконец задачи по решению актуальнейшей проблемы компенсации парникового эффекта. В этих условиях в ряде промышленно развитых государств разработаны и реализуются национальные программы (проекты) развития биоэнергетики и стратегии развития этого рынка.

Развитие биоэнергетики предполагает использование в качестве сырья биомассу растений, как биологически возобновляемый ресурс. В последние годы активно ведутся работы по созданию новых и совершенствованию ранее разработанных промышленных технологий переработки растительной массы в моторное топливо, альтернативное топливу нефтяного происхождения [30-34].

В мире, как на американском континенте, так и в Европе, существенно увеличивается спрос на биотопливо для двигателей внутреннего сгорания. Потребление биотоплива в странах ЕС еще в 2006 году достигло 1,7 млрд. литров. Крупнейшими производителями биотоплива в Европе являются Германия, Испания, Франция, Италия, а на американском континенте Бразилия и Соединенные Штаты Америки. Уже сегодня европейское сообщество ставит задачу, чтобы к 2020 году содержание каждого бензобака на 20% состояло из топлива (биоэтанола) полученного из биомассы. Республика Беларусь не обладая природными запасами ископаемых источников углеводородного сырья не может оставаться в стороне от производства возобновляемых источников сырья для развития альтернативной энергетики, которые принципиально отличаются от традиционного углеводородного сырья (нефти) своей неисчерпаемостью и экологической чистотой.

По мнению Э.С.Рейнгарда, Н.К.Кочнева, А.Г.Пономарева, П.С.Звягинцева, В.С.Зимины и др.) [5, 17, 32], особую привлекательность, экономическую и экологическую целесообразность представляет использование клубней и зеленой массы топинамбура в производстве биотоплива (биоэтанола) для двигателей внутреннего сгорания. Расчеты показывают, что при средних урожаях один гектар посевов топинамбура обеспечивает в 3 – 6 раз больший выход этилового спирта (биоэтанола) в сравнении с гектаром посевов зерновых или картофеля. При этом следует отметить, что используя для производства этилового спирта топинамбур производственники экономят значительные посевные площади, экономия которых в сравнении с зерновыми культурами составит в 6 - 10 и более раз.

Изложенное дает основание считать, что организовав производство биологически возобновляемого сырья для получения биотоплива, агропромышленный комплекс будет монополистом в производстве альтернативного источника энергии с соответствующими экономическими и социальными выгодами, развитием новых производств и созданием новых рабочих мест. Отмечая важность для сельского хозяйства работ по производству биологически возобновляемого сырья для биоэнергетики и организации на его основе выпуска биотоплива бывший министр сельского хозяйства Российской Федерации А. Гордеев говорил: «Через 25-30 лет Министерство сельского хозяйства возможно станет Министерством сельского хозяйства и энергетики, а биоэтанол станет в мире самым востребованным продуктом не только как питание, но и как энергия».

Известно, что в США, Канаде, Бразилии, Австрии, Венгрии и других странах в качестве сырья для производства этилового спирта (биоэтанола) наряду с другими культурами используется биомасса топинамбура. Российскими учеными также разработан проект предприятия по комплексной переработке сырья топинамбура для организации производства биоэтанола [6, 32]. Разработки и опыт российских ученых, по нашему мнению, заслуживают внимательного рассмотрения.

Настоящий аналитический обзор дает основание говорить об огромных потенциальных возможностях топинамбура давать поистине рекордные урожаи, а также целесообразности его многоцелевого использования в сельскохозяйственном производстве, в пищевой и фармацевтической промышленности, и в производстве биотоплива.

Однако несмотря на множество разработанных технологий, позволяющих производить из надземной массы и клубней топинамбура качественные корма, диетические и функциональные продукты питания, биологически активные добавки, фитосборы, фитопрепараты, биотопливо и другую пищевую, лекарственную и техническую продукцию существенного роста объемов производства и поставок на рынок такой продукции не отмечается как в ближнем, так и в дальнем зарубежье. Одной из причин такого положения, по нашему мнению, является отсутствие устойчивой сырьевой базы, что связано с малыми объемами возделывания топинамбура. В числе ряда причин сдерживающих расширение посевных площадей топинамбура, как в ближнем зарубежье, так в Республике Беларусь, является отсутствие разработанных и проверенных в условиях производства типовых, региональных и адаптивных технологий возделывания, недостаток технологичных для возделывания и переработки сортов топинамбура, а также технических средств механизации для возделывания и особенно уборки надземной массы и клубней. С целью восполнения указанных причин нами ведутся исследования по обоснованию и разработке адаптивной технологии возделывания топинамбура для условий республики. Исследования проводились на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. По основным показателям, характеризующим плодородие (содержание гумуса, P_2O_5 , K_2O и pH) почву опытного участка следует отнести к среднекультуренной. В исследованиях использовали интродуцированный видообразец из Канады. Работы с топинамбуром нами проводились в мелкочаевых полевых опытах, где изучалось влияние минеральных удобрений ($N_{(90)}P_2O_{5(60)}K_2O_{(120)}$ кг/га д.в.) и веса семенных клубней (средний вес мелкой фракции 25 г; средней – 45 г и крупной фракции – 75 г) на биоморфологические показатели, продуктивность и урожайность топинамбура. Дозы азота, фосфора и калия в опытах рассчитаны с учетом обеспеченности почвы этими элементами и планируемой биопродуктивности (фитомасса + клубни).

Оценка продуктивности видообразца топинамбура канадского происхождения показала, что общий сбор биомассы в среднем на удобренном варианте достигал более 1150 центнеров с гектара. При этом, урожай надземной массы составлял более 600 центнера с гектара, а клубней – более 500 центнеров с гектара. В опыте установлена положительная зависимость роста урожая надземной массы и клубней от применения минеральных удобрений и веса семенных клубней, используемых для посадки. Результаты этих исследований показывают, что использование новых высокоурожайных сортов и эффективных технологий выращивания топинамбура создают возможности для получения в республике высоких урожаев этой культуры, заготовки качественных кормов, а также формирования перспективного направления по организации выпуска диетических и функциональных продуктов питания, фитосборов, пищевых добавок, биокорректоров, биотоплива и другой продукции.

Выводы

Литературные данные, результаты наших исследований, а также опыт ближнего и дальнего зарубежья является убедительным доказательством перспективности возделывания и многоцелевого использования топинамбура.

Вместе с тем среди работников сельскохозяйственного производства, пищевой, фармацевтической промышленности и топливно-энергетического комплекса республики пока не сформировалось положительное отношение к культуре топинамбура, как перспективной и эффективной для использования на кормовые, пищевые, лекарственные и технические цели. Это, как нами отмечалось, обусловлено, главным образом, слабой изученностью этой культуры в республике, недостатком знаний и информации по ее использованию, способам переработки, а также неотработанной технологией его промышленного возделывания и переработки и естественно имеющим место всегда консерватизмом специалистов.

Полагаем, что настало время переосмысления стратегии сложившихся отношений к топинамбуру в сельском хозяйстве. Задачей нашего ближайшего будущего является

обеспечение проведения комплексных исследований по разработке технологии возделывания и эффективных способов использования и переработки сырья топинамбура. Эффективные научные разработки, а также инициатива и опыт производителей будут надежной основой введения топинамбура в широкую культуру и формирования отношения к нему как к основной приоритетной сельскохозяйственной культуре. Это позволит обеспечить стабильную устойчивость производства сырья топинамбура и организовать его многоцелевое использование с выпуском новой востребованной на внутреннем и внешнем рынках продукции пищевого, медицинского назначения и биотоплива.

Анализ литературных источников и опыт практического использования топинамбура в ближнем и дальнем зарубежье, а также наши исследования дают основание утверждать, что топинамбур – это качественные корма, функциональные и диетические продукты питания, топливо и лекарство со своего поля, это новые производства, это новая импортозамещающая и экспортоориентированная продукция, новые рабочие места, новый источник доходности и развития агропромышленного комплекса республики.

Список литературы

1. Горный А.В. Технология возделывания топинамбура на семенные цели: научно-методическое издание. Мн., 2000.- 34с.
2. Горный А.В., Ярошевич М.И. Рекомендации по развитию культуры топинамбура в Минской области на 2008 – 2010 годы. Мн., 2007. – 11с.
3. Зеленков В.Н., Кочнев Н.К., Шелкова Т.В. Топинамбур (земляная груша) – перспективная культура многоцелевого назначения. Новосибирск: НТФ «Арис», 1993. - С. 18 – 30.
4. Пасько Н.М. Топинамбур – кормовое, техническое и пищевое растение /Охрана природы Адыгеи. - 1987, Вып. 3, С. 72 – 75.
5. Кочнев Н.К., Калиничева М.В. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века. – М.: Арес, 2002.- 76с.
6. Картофель и топинамбур – продукты будущего./ Д.Д. Королев, Е.А.Симаков, В.И.Старовойтов и др.; Под ред. В.И.Старовойтова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007.- С. 236 – 239.
7. Сумин Ю.А., Бородин А.М. «Программа «Топинамбур» - стратегический ресурс России» // Биоэнергетические культуры XXI века: Тез. докл. конф. – Н.Новгород, 2008. – С. 50 – 51.
8. Светашов А.С., Шатохин В.А. Топинамбур – ценная кормовая культура/ Совершенствование технологий возделывания технических и кормовых культур в Центральной Черноземной зоне. – Воронеж, 1991.- С. 99 – 101.
9. Вавилов П.П., Кондратьев А.А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 247 – 277.
10. Вавилов П.П., Грищенко В.В. Растениеводство. М.: Колос, 1979. – С. 310 – 317.
11. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР: Справочник. – Л.: Колос, 1981, С. 284 – 287.
12. Голубев В.Н., Волкова И.В., Кушалаков Х.М. Топинамбур. Состав. Свойства. Способы переработки. Области применения. М.: 1995. С. 31 – 35.
13. Калинина З.Г. Перспективная кормовая культура. В кн.: Животноводство Сибири за 50 лет. Новосибирск, 1968. С. 371 – 380.
14. Кахана Б.М., Арасимович В.В. Биохимия топинамбура. Кишинев: Штиинца, 1974.- 80с.
15. Ерашова Л.Д., Павлова Г.Н., Алехина Л.А., Ермоленко Р.С., Артюх Л.В. «Топинамбур – ценное сырье для производства продуктов питания повышенной биологической ценности» VI Междунар. науч.-практ. конф. «Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств». – Тез. докл.- Мн., 2007. С. 148 – 149.

16. Груздева А.Е., Гришатов Н.В., Тимофеева Е.А. «Криогенная технология переработки топинамбура и его практическое применение» // Биоэнергетические культуры XXI века: Тез. докл. конф. – Н.Новгород, 2008. – с.52-53.
17. Зимин В.С. Экономическая эффективность механизации возделывания и переработки топинамбура: Автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05/ВНИИГиМ. – М.- 1997.- 19с.
18. Ефимов Е.С., Мельник И.М., Скробонская Н.А. и др. «О топинамбуре и лечебно-диетических продуктах на его основе в терапии больных сахарным диабетом» II Всесоюз. науч.-практ. конф. «Проблемы возделывания и использования». – Тез. докл. – Воронеж.- 1990.
19. Голубев В.Н., Волкова И.В., Кушалаков Х.М. Топинамбур. Состав. Свойства. Способы переработки. Области применения. М.: 1995. С. 28 – 31.
20. Зеленков В.Н., Шелкова Т.В. «Ирис ТОПИНАРИС – новый вид кондитерской продукции» V Межрегиональная научно-производственная конференция «Проблемы возделывания и использования топинамбура и топинамбурника». – Тез. докл. – Тверь, 1993 – С. 48.
21. Лебедев А.Б., Алтуньян М.К., Маликов А.В. «Разработка кулинарных соусов для функционального и диетического питания на основе топинамбура» II Всесоюз. науч.-практ. конф. «Проблемы возделывания и использования». – Тез. докл. – Воронеж.- 1990.- С. 84-85.
22. Газина Т.П., Дьяконов Л.П., Печерский В.И. Пища XXI века. Новые российские натуральные биокорректоры, пищевые и лечебно-профилактические продукты сублимационной сушки.- М.: Демиург-Арт. 2005. С. 50-51.
23. Калиничева М.В. «Топинамбур и функциональное питание» VI Науч. конф. «Топинамбур и другие инулинсодержащие растения». Тез. докл.- Тверь. – 2006. – С.82-83.
24. Зеленков В.Н. Культура топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) – перспективный источник сырья для производства продукции с лечебно-профилактическими свойствами: Автореф. дис. ...докт. с.-х. наук: 06.01.04/ВНИИО. – М., 1999. – 53с.
25. Устименко – Бакумовский Г.В., Куленкам А.Ю., Журков Д.Д. «Топинамбур – культура XXI века» VI Науч. конф. «Топинамбур и другие инулинсодержащие растения». Тез. докл.- Тверь. – 2006. – С. 62 – 65.
26. Кочнев Н.К., Решетник Л.А. Лечебно-диетические свойства топинамбура. Иркутск: ТОО «Биотек», 1997. С. 6 – 11.
27. Шаин С.С. Топинамбур: новый путь к здоровью и красоте.- М.: ЗАО «Фитон +», 2000. – 128с.
28. Шапиро Д.К. Топинамбур – лекарство //Сельское хозяйство Белоруссии. – 1988.-№ 10. С. 12-13.
29. Артемова А. Топинамбур продлевающий жизнь.- СПб.: «Издательство «Диля», 2003. – 128с.
30. Третьяков В.Ф. «Биоэтанол – состояние и перспективы в энергетике и нефтехимии» II Межд.науч.-техн. конф. «Альтернативные источники сырья и топлива» Тез. докл. конф. Мн., 2009. – С. 16-17.
31. Кабо Г.Я., Блохин А.В., Симбирский В.В., Ивашкевич О.А. Использование растительной биомассы для производства различных видов топлива в Республике Беларусь / Химические проблемы создания новых материалов и технологий: сб.ст. Вып. 3/под ред. О.А.Ивашкевича. – Мн.: БГУ, 2008. – С. 165 – 166.
32. Рейнгарт Э.С., Кочнев Н.К., Пономарев А.Г., Звягинцев П.С. Перспективы использования топинамбура для производства биоэтанола //Достижения науки и техники АПК. – 2008, № 1. С. 38 – 40.
33. Яковлев В.А., Хромова С.А., Шерстюк О.В., Дундич В.О., Пармон В.Н. «Каталитические способы переработки биомассы для получения моторных топлив» II

Межд.науч.-техн. конф. «Альтернативные источники сырья и топлива» Тез. докл. конф. Мн., 2009. – 19с.

34. Рахманкулов Д.Л., Шавшукова С.Ю., Латыпова Ф.Н., Николаева С.В., Имашев У.Б. «Альтернативное топливо: исторические, экологические, технические аспекты» II Межд.науч.-техн. конф. «Альтернативные источники сырья и топлива» Тез. докл. конф. Мн., 2009. – С. 28-29.