

Топинамбур - перспективная инулинсодержащая культура

Старовойтов В.И. Заведующий отделом ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха, Московская обл., доктор технических наук, профессор

Баранов В.В. Директор ООО "ВИВА" Костромская обл.

Еланский С.Н. Ведущий научный сотрудник Евразийского центра по продовольственной безопасности Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук

Аннотация

Топинамбур – одна из перспективнейших культур для условий России. В России не используется от 40 до 90 млн. га пашни. Постепенно освоив эти площади под посадки топинамбура, можно решить две проблемы: связывание CO₂ и получение биомассы, как высококачественного сырья для дальнейшей переработки. Топинамбур поглощает CO₂ в 1,5-3,0 раза больше, чем лес. Переработка биомассы топинамбура в доступные для населения пищевые продукты здорового питания, экологически чистые корма для животных и биоэтанол позволит разнообразить рационы питания, улучшить качество пищевой продукции и решить вопросы сельской экономики.

Ключевые слова: инулин, топинамбур, пребиотики, здоровое питание

Jerusalem artichoke as a promising inulin-containing culture

Starovoitov V.I. Head of the laboratory of the Russian potato research center, Moscow region, DrSci, professor

Baranov V.V. Director of LLC "VIVA", Kostroma region

Elansky S.N. Leader researcher of the Eurasian center for food security of the Lomonosov Moscow State University

Abstract

Jerusalem artichoke is one of the most promising crops for the conditions of Russia. In Russia, from 40 to 90 million hectares of arable land are not used. Having gradually mastered these areas for planting Jerusalem artichoke, two problems can be solved: reducing CO₂ in an atmosphere and obtaining biomass as a high-quality raw material for further processing. Jerusalem artichoke absorbs CO₂ 1.5-3.0 times more than wood. The processing of Jerusalem artichoke biomass into affordable healthy food for the population, environmentally friendly animal feed and bioethanol will diversify the diet, improve the quality of food products and solve the problems of the rural economy.

Key words: inulin, Jerusalem artichoke, prebiotics, healthy food

Приоритетами Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации определен переход к высокопродуктивному экологически чистому агрохозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания [1].

Топинамбур – высокоценный продукт для здорового питания. Однако анализ объема продаж топинамбура в сыром виде в двух федеральных сетях «Гипер Глобус» и «Ашан» за период сентябрь 2018 — август 2019 года показал, что в обеих сетях за 11 месяцев в сумме было продано всего лишь чуть более 3 т топинамбура. Одним из факторов низкого спроса является стоимость клубня. В августе 2019 года в торговых сетях она колебалась от 454 до 479 руб./кг при себестоимости 5-10 рублей/кг. Другой причиной является неподготовленность продукта к потреблению и сложность хранения.

ФИЦ картофеля имени А.Г.Лорха работает над вопросами интродукции картофеля и инулинсодержащих культур [2]. Инулин и фруктоолигосахаридные сиропы (ФОС) используются в качестве пребиотиков и применяются в биофармацевтике. Создание функциональных продуктов с пребиотиками - самый быстрорастущий сегмент пищевой отрасли в мире. Мировой рынок ФОС достигает 200 тыс. тонн в год со стабильно высоким ростом в 10-15% в год. Российский рынок ФОС пока находится в стадии развития, спрос практически полностью покрывается за счет импорта. Прогнозируемый рост рынка ФОС в РФ - не менее 20% в год. Для производства инулина и ФОС в мировой практике, кроме топинамбура, используются цикорий и агава. Инулин цикория поставляют в Россию из ЕС компании Beneo-Orafti, Cosucra, Sensus. Общий объем поставок более 2 тыс. тонн в год. Топинамбур также можно использовать на пищевые цели, корма и для производства биоэтанола.

Для успешной конкуренции с импортируемыми продуктами необходимо решить следующие задачи:

1. Создать генетическую коллекцию сортообразцов топинамбура.
2. Подобрать сорта для регионов возделывания по продуктивности, химическому составу, размеру, форме клубней, устойчивости к болезням и вредителям.
3. Создать систему семеноводства топинамбура.
4. Разработать агротехнологии по выращиванию и хранению топинамбура.
5. Разработать технологию производства органического топинамбура.

В связи с этим в качестве перспективных направлений исследований определены следующие:

1. Создание безгербицидной технологии возделывания органического топинамбура для получения сырья обогащенного микроэлементами и производства сиропов для здорового и функционального питания.

2. Разработка технологии хранения.

3. Обоснование сырьевой базы, создание коллекции генетических источников для селекции сортов топинамбура, пригодных для производства по органическим технологиям.

Одна из главных проблем органического земледелия – запрет на использование гербицидов. К инновациям, которые будут использованы в данном направлении, относится система севооборотов и почвообработки, борьба с сорняками механическими рабочими органами путем автоматического точного ведения культиватора в междрядной культивации. Междрядная культивация с 2019 года является главным трендом в технологии возделывания. На главной выставочной площадке Agritechnica 2019 Германия междрядные культиваторы были презентованы всеми ведущими сельхозпроизводителями, даже ранее не имевшими данной модели в своем выпускаемом шлейфе техники. При использовании современного междрядного культиватора сокращаются потери от подрезания культур. Возможность применения в ночное время существенно увеличивает эффективность агротехнических мероприятий.

Разработка технологического процесса выращивания топинамбура по органическим технологиям с высоким антиоксидантным статусом и содержанием микроэлементов, а также получение фруктоолигосахаридных сиропов – основной технологический и рыночный тренд в настоящее время. Преимущество использования топинамбура заключается в большей урожайности и универсальности этой культуры, эффективно поглощающей CO₂. Мы предлагаем использовать высокоинтенсивное растениеводство для поглощения CO₂ и производства продукции. В Китае пытаются идти по этому пути, но у них не хватает пахотных земель.

В процессе выполнения научно-исследовательской и производственной работы в ФИЦ по картофелеводству им. А.Г. Лорха решались вопросы создания и экспериментальной проверки коллекции, микроклонального размножения топинамбура. Особое внимание было уделено низкостебельным сортам. В ООО «Вива» Костромской области на площади 100 га было организовано оригинальное семеноводство топинамбура для обеспечения семенами производителей продовольственного и технического топинамбура. Сегодня питомник генетической коллекции топинамбура в ООО Вива включает более 50 сортообразцов топинамбура.



Рис. 1. Схема семеноводства топинамбура.

Создание системы оригинального семеноводства в ООО «Вива» позволило заинтересованным хозяйствам регулярно получать семенной топинамбур. В настоящее время такие предприятия работают в Рязанской, Липецкой, Самарской областях, Кабардино-Балкарии и в других регионах. Агрокультура содержит пребиотик полисахарид инулин, который не переваривается в желудке, а переходит в кишечник, где становится пищей для полезных бактерий, формирующих здоровую микрофлору. Мономером инулина является преимущественно фруктоза, что позволяет производить из него востребованные в разных областях пищевой промышленности олигофруктозные сиропы. На основе продуктов переработки топинамбура производятся продукты функционального питания, то есть рациона, регулярное следование которому дает оздоровление организма. Такое питание делает ставку на микрофлору организма, поскольку именно при ее нарушении и появляются лазейки для болезней и инфекций.

В Данковском районе Липецкой области создан завод по переработке топинамбура. При выходе на полную мощность завод будет выпускать до 10 тыс. т олигофруктозного сиропа и 2,5 тыс. т жома ежегодно. В перспективе предприятие будет работать до 8-9 месяцев в году, но на начальном этапе — 3-5 месяцев, что уже сейчас позволяет перерабатывать до 150 тыс. т топинамбура в год. Олигофруктозный сироп активно используется в пищевой промышленности, в первую очередь в продуктах, ориентированных на здоровое и функциональное питание. Продукт подходит для детского и диабетического питания, может использоваться практически в любых формах продовольствия, от мороженого до хлеба, применяется в питательных смесях. Жом из топинамбура, как и его аналог, свекловичный жом, используется в России и за рубежом в составе кормов. Почти весь отечественный гранулированный свекловичный жом уходит на экспорт, так как за рубежом он особенно ценится, соответственно, потребность внутри страны не закрыта. Поэтому те компании, которые ориентированы на повышение конечного качества своей продукции (мяса, молока и пр.), должны заинтересоваться жомом из топинамбура. На втором этапе планируется создать участок более глубокой переработки для выпуска кристаллического инулина и фруктоолигосахаридов.

Популярность пребиотических продуктов ввиду запроса на здоровый образ жизни у населения с каждым годом увеличивается. Все ищут здоровую альтернативу сахару, а инулин в составе топинамбура делает его не только сладким, но и полезным для микрофлоры кишечника. Одними из главных потребителей инулина являются производители детского питания. Они позитивно отреагировали на предложение компании, и новый продукт получил отличные возможности для распространения. Кроме того, инулин в кристаллической форме значительно проще транспортировать, что позволяет отправлять его на внешние рынки. Дополнительным конкурентным преимуществом станет статус органической продукции, который компания рассчитывает получить в перспективе.

Достигнута задача получения сиропов с высоким антиоксидантным статусом для здорового и функционального питания. Антиоксидантная активность топинамбура на

уровне картофеля, томатов, моркови и некоторых салатов, но меньше, чем у ягод. Однако, в отличие от ягод, топинамбур доступен круглый год. Известно, что самые сильные антиоксиданты – это флавоноиды, фенольные кислоты, стильбены, каротиноиды, лигнаны и другие. Антиоксиданты признаются неотъемлемой частью здорового и полноценного питания наряду с белками, жирами, углеводами, витаминами и микроэлементами. Регулярное потребление антиоксидантов с пищей защищает человека от опасных болезней и преждевременного старения. По содержанию всех питательных веществ (макро- и микронутриентов) топинамбур – один из самых сбалансированных продуктов питания, в нем есть все для полноценного питания, кроме жиров. В таблице приведен список антиоксидантов, определенных в топинамбуре.

Таблица. Список антиоксидантов, присутствующих в топинамбуре

К л а с с ы соединений	Индивидуальные соединения
Флавоноиды	рутин, кемпферол-3-рутинозид, гликозид кверцетина, катехин, эпикатехин, квецетрин, изокверцетрин
Антоцианины	гликозиды пеларгонидина, пеонидина, петунидина и мальвидина. Пеларгонидин и мальвидин присутствуют также в виде агликонов, т.е. без сахарных остатков
Ф е н о л ь н ы е кислоты	хлорогеновая, криптохлорогеновая, неохлорогеновая, кофейная, кумариновая, протокатехиновая, ванилиновая, феруловая, галловая, п-гидроксibenзойная, эллаговая
Каротиноиды	лутеин, зеаксантин, ликопин, бета-криптоксантин, альфа-каротин, бета-каротин

Изучена питательная ценность сухого пюре из топинамбура, а также сухого картофельного пюре с топинамбуром и морковью, которое является ценным продуктом для рационального и лечебного питания, так как содержит в своем составе легкоусвояемые белки (глобулины), амилопектин (обладающий пробиотическим свойством), клетчатку и лигнин (снижающий уровень холестерина), витамин С (укрепляющий иммунную систему). Сухое пюре с топинамбуром отличается высоким содержанием глобулинов, амилопектина, витамина С, поэтому данный продукт незаменим в детском и лечебном питании. Решить задачи массового использования топинамбура можно путем создания продукта для рынка: сиропа, инулина для использования потребителями и как сырья для кондитерской и пищевой индустрии [2].

В современном мире происходит резкое снижение качества пищевых продуктов, ухудшение экологии и повышение уровня стрессоров, негативно воздействующих на живые организмы, что поставило перед человечеством серьезную задачу: защитить организм человека от неблагоприятных факторов окружающей среды. Эту задачу можно решить путем внедрения топинамбура в сельскохозяйственное производство и его

переработкой на востребованные пребиотики и продукты функционального питания, в частности, ФОС, инулина, компонентов для кондитерской и пищевой индустрии.

Цитированная литература

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации соответствует Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642.
2. Картофель и топинамбур – продукты будущего. Под ред. Старовойтова В.И., ФГНУ "Росинфорагротех", 2007.