

УДК 633.494.631.861

Халмуратова Гаухар Атажановна

Студент магистратуры 2 курса

Султанова Зулфия Султановна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий

Республика Каракалпакстан

**ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОПИНАМБУРА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ
ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ**

Аннотация

В статье рассматриваются особенности возделывания топинамбура при различных нормах внесения органических удобрений в условиях Южного Приаралья. Топинамбур приобретает все большую популярность в мире, в первую очередь – как сырье для получения инулина, кормов и биотоплива.

Ключевые слова: удобрения, инсулин, биотопливо, корм, листья, цветки, клубни.

Khalmuratova Gaukhar Atazhanovna

2nd year master's student

Sultanova Zulfiya Sultanovna

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Republic of Karakalpakstan

**CULTIVATION OF TOPINAMBUR UNDER DIFFERENT NOR-MAX AP-
PLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS UNDER CONDITIONS
SOUTHERN ARAL REGION**

Annotation

The article discusses the features of the cultivation of Jerusalem artichoke at different rates of organic fertilizers in the conditions of the South Aral Sea. Jerusalem

artichoke is becoming increasingly popular in the world, primarily as a raw material for obtaining inulin, feed and bio-fuel.

Key words: *fertilizers, insulin, biofuel, feed, leaves, flowers, tubers.*

Введение

Топинамбур (*Helianthus tuberosus*) относят к семейству астровых (Asteraceae). Это многолетнее травянистое растение в отдельные годы и при благоприятных условиях достигает высоты трёх метров. Стебель на зиму отмирает, а весной из клубней отрастают новые побеги. Листья простые и крупные, иногда до 20-25 см в длину, всё растение опушено. Соцветия – корзинки диаметром 4-8 см с ярко жёлтыми язычковыми цветками, плоды – семянки, как и у подсолнечника. Цветение в зависимости от места выращивания длится с сентября по ноябрь.

Сегодня эта культура возделывается почти на всех континентах, но не является столь значимой, как картофель, пшеница или рис (Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Звягинцев П.С., Мандрыка Е.А., Лазунин Ю.Т., 2015). Его выращивают в производстве как однолетнюю культуру, которая, в общем-то, не предъявляет особых требований к условиям. Учитывая, что это многолетнее растение формирует большую биомассу, для успешного формирования клубней почва должна быть ещё и достаточно рыхлой. Лучше всего, если это будут хорошо удобренные лёгкие суглинки. Оптимальные значения рН находятся в пределах 6,0-7,5. Участок предпочтительно хорошо освещённый или можно выбрать место с небольшим затенением.

Топинамбур – функциональный пищевой продукт (пребиотик). Клубни богаты инулином, пектином, витаминами: аскорбиновой кислотой, В1, В2, бетта-каротином, микроэлементами, содержат комплекс белков и аминокислот, в т.ч. незаменимых, являющихся питанием для тимуса человека, отвечающих в организме за иммунную систему (Жевора С.В., Старовойтов В.И., 2015; Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., 2015).

Цель исследования – сформулировать и обосновать выращивание топинамбура при внесении различных доз органоминеральных удобрений. Соблюдение особенностей агрометодики выращивания топинамбура позволяет значительно повысить урожайность.

Материал и методы

Объектом исследований является топинамбур и технология его возделывания. Чтобы повысить урожайность клубней и биомассы, необходимо тщательно выбрать сорта, сроки посадки, эффективные методы борьбы с сорняками, внесение удобрений, полив и уборку [1, 7, 8]. Условия проведения опытов. Почвы участков лугово-аллювиальные среднесуглинистые среднесоленые, тип засоления хлоридно-сульфатный. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 0,88 мг/кг, валового азота 0,1, фосфора 0,24, калия 2,6 мг/кг. В условиях Южного Приаралья на засоленных почвах посев был произведён на ровную поверхность почвы.

Результаты и обсуждение

Схема опыта. Исследования показали, что наиболее популярными сортами топинамбура, выращиваемыми в Узбекистане, являются Файз Барака и Мужиза. Это универсальные сорта, которые можно использовать в производстве. Учитывая, что топинамбур – неприхотливое растение, чрезвычайно эффективная сельскохозяйственная культура, реагирует на дополнительное внесение удобрений, в то же время он значительно улучшает качество почвы [12, 13], нами изучены следующие нормы удобрений по двум сортам топинамбура Файз Барака и Мужиза:

1. Без удобрений. 2. Органические удобрения в норме 20 т/га. 3. Органические удобрения в норме 30 т/га. 4. Органические удобрения в норме 40 т/га. 5. Органические удобрения в норме 50 т/га. 6. Норма минеральных удобрений N₁₀₀ P₆₀ K₁₀₀

Предпосадочная обработка поля такая же, как и под картофель, и зависит от типа почв. Качество (форма) и урожайность топинамбура зависят от плотности почвы, поэтому непосредственно перед посадкой почву рыхлят путем вспашки, фрезерования или культивации [12, 13].

Густота посадки топинамбура на 15...30% ниже, чем картофеля, в зависимости от размера клубневого гнезда. При выращивании топинамбура как многолетнего растения урожай воспроизводится на второй и последующие годы из клубней, оставшихся в земле после уборки [2, 5].

Дата посадки клубней топинамбура выбирается в зависимости от ряда условий, высадка клубней в почву в 2021 году было проведено ранней весной 4-5 марта. По мнению Урожай в зависимости от сорта обычно формируется за 120-140 дней. Топинамбур высаживали целыми клубнями, использовали клубни массой от 45 до 60 г. Оптимальная густота – 30...60 тыс. шт./га). Целесообразной считается густота посадки 30...35 тыс. клубней на 1 га при междурядьях 75 см, т.е. 3...4 клубня на 1 м². Расстояние – 23...30 см между семенными клубнями в пределах ряда; 75 см – между рядами. Глубина посадки составляет более 10,0 см, так как зона считается зоной полувлажной.

На ранних стадиях растение направляет большую часть питательных веществ на рост стебля, побегов и листьев и их последовательное развитие. После начала цветения, во второй половине лета, число листьев у топинамбура начинает заметно снижаться. К осени начинается интенсивный отток в клубни питательных веществ из всей зелёной массы растений, в результате чего ботва у растений отмирает и усыхает. Иногда листья у топинамбура полностью отмирают после нескольких заморозков, но в большинстве случаев остаются на стволах.

С момента начала цветения углеводы, синтезируемые в листьях, начинают поступать по стеблю в клубни. Большая часть сухого вещества откладывается в клубнях в виде фруктанов (инулин, фруктоза) и запасных белков.

Начальная стадия формирования клубней происходит через 12-14 нед. после посадки, в начале цветения. Стабилизация числа клубней происходит на

16-й нед. после посадки. Время образования клубней наступает относительно рано, в период вегетации в начале июля. Процесс клубнеобразования происходит за счёт быстрого деления клеток и их роста. При этом исходные структурные рамки, необходимые в целях складирования запасных питательных веществ для последующего усвоения, образуются задолго до начала поступления углеродистых соединений, в период роста клубней. Начало складирования зимних запасов стимулируется фотопериодическими ответными реакциями растений даже в сортообразцах, для которых нейтральный световой день служит оптимальным фотопериодом для цветения.

Уборка топинамбура начинается с удаления зеленой массы, поскольку механизированная уборка клубней возможна только после уборки зеленой массы. Зеленая масса в сентябре скашивается и вывозится с поля для использования на корма (или топливные пеллеты) или дробится и разбрасывается по полю.

Дробление зеленой массы и разбрасывание ее по полю преследуют две цели: улучшение условий механизированной уборки клубней и использование зеленой массы в качестве органических удобрений. Поскольку в стволе топинамбура, в особенности в нижней его части, еще достаточно много углеводов, направляющихся в клубни, скашивание зеленой массы топинамбура осуществляется на высоте среза стебля – 20...40 см. Зеленую массу, поскольку она является ценным кормом, убирают кормоуборочными комбайнами для крупностебельных культур и вывозят с поля или дробят и разбрасывают на поле, как зеленое удобрение, ботводробителем КИР-1,5 или аналогичной машиной (10,12).

Размер клубневого гнезда топинамбура в 1,5...2,0 раза больше, чем у картофеля, разрушение его из-за мощной корневой системы требует больших усилий. Механическая связь клубня со столоном осенью в 2...3 раза выше, чем весной, поэтому нагрузка на рабочие органы уборочных машин выше. Следовательно, после скашивания стеблей уборку лучше начинать через 10 дней.

Паузу между уборкой зеленой массы и клубней делают для накопления клубневой массы за счет оттока пластических веществ из ствола в клубни. В это время идет созревание клубней и снижается их механическая связь со столонами. В условиях больших объемов уборки и необходимости получения сырья для переработки уборку клубней большинства сортов можно начинать сразу после удаления стеблевой массы.

На уборке рекомендуют использовать картофелеуборочные комбайны, копатели-погрузчики или копатели (10).

В связи со сложностью уборки и ее короткими сроками, ограниченными погодными условиями, позволяющими использовать уборочную технику, для сохранения хороших клубней, часть уборки можно переносить на весну. Семенной материал часто убирается весной для пересадки. Исследования показали, что к весне клубневое гнездо существенно увеличивается, и это нужно учитывать при уборке.

Всходы в наших условиях начинают появляться через 1-2 недели после посадки, в основном в зависимости от температуры почвы. Всхожесть топинамбура высокая и составляла—до 88...97% (таблица 1). Наблюдается рост и развитие сорняков, меры по уничтожению сорняков были проведены 2-3-х прополки посадок топинамбура: одна до всходов и две до достижения растениями высоты 30 см.

Исследования в разных географических условиях показали, что ранняя посадка клубней позволяет растениям оптимизировать фотосинтез в ответ на длинные световые дни, возрастающую интенсивность света и максимальные температуры в течение периода вегетации. Посадки сортов раннего созревания в феврале-марте гарантирует высокий урожай клубней уже в августе.

По литературным данным, урожайность клубней и их размеры на высокоплодородных участках вдвое выше, чем на низко плодородных участках. Типичное требование на удобрения под топинамбур: N (азот) – от 70 до 100 кг/га; P (фосфор) – от 80 до 100 кг/га; K (калий) – от 150 до 250 кг/га [9, 10]. По нашим данным (таблица 1), с увеличением нормы внесения органических

и минеральных удобрений урожайность как зелёной массы так клубней увеличивается. При внесении 20 т/га органических удобрений по сравнению с контролем без удобрений урожайность зелёной массы увеличивалась по сорту Файз барака на 7,0 т/га, по сорту Мужиза на 8,4 т/га; урожайность клубней соответственно на 11,2 и 15 т/га.

Таблица 1

Показатели роста и развития сортов топинамбура

	Нормы органических и минеральных удобрений/сорта	Всхожесть клубней, %		Зелёная масса, в фазе цветения, т/га		Урожайность клубней, т/га	
		Файз барака	Мужиза	Файз барака	Мужиза	Файз барака	Мужиза
1.	Без удобрений	90	94	20	23,6	0,8	1,0
2	20 т/га.	88	95	27	32	12	16
3	30 т/га.	90	96	35	39	24	27
4	40 т/га	91	93	47	50	41	45
5	50 т/га.	93	95	48	52	43	48
6	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₀₀	95	97	45	46	32	35

Наиболее оптимальным вариантом было внесение 40 т/га, при этом отмечается самая оптимальная урожайность по опыту, зелёной массы по сорту Файз барака 47 т/га по сорту Мужиза 50 т/га; урожайность клубней составила соответственно 41 и 45 т/га.

Дальнейшее повышение нормы внесения органических удобрений незначительно повышало урожайность как зелёной масса, так и клубней сортов топинамбура. Влияние минеральных удобрений на урожайность зелёной массы и клубней по показателям равнялось внесению 30-40 т/га органических минеральных удобрений. Учитывая последствие и натуральное происхождение, высокую стоимость минеральных удобрений, следует отметить предпочтительность органических удобрений.

После уборки, клубни топинамбура плохо хранятся в зимний период, быстро увядают, поражаются грибными болезнями. Поэтому обычно небольшая часть клубней убирается осенью и используется на корм животным или приготовление силоса, а основная — весной, чтобы не хранить большое количество клубней и предохранить их естественную убыль. Для хранения клубней осенней уборки целесообразно использовать бурты и траншеи. Для лучшего хранения их закладывают послойно по 10 см, чередуя с почвой или песком.

Выводы

1. По результатам возделывания топинамбура при различных нормах внесения органических удобрений в условиях Южного Приаралья следует, что изучение технологии выращивания топинамбура является важной составляющей при выращивании в условиях органического земледелия.

2. Продуктивность обоих сортов топинамбура была оптимальной при внесении 40 т/га навоза. По сравнению с вариантом без удобрений прибавка урожая клубней составила по сорту Файз барака 7 и по сорту Мужиза 8 т/га. Учитывая последствие и безопасность применения предпочтительность следует отдать внесению органических удобрений.

3. Топинамбур, новая культура для промышленного возделывания на засоленных почвах при различных нормах органических удобрений, поэтому технология его возделывания, должна изучаться и совершенствоваться.

Использованные источники:

1. Жевора С.В., Старовойтов В.И. Проблемы и перспективы производства картофеля и топинамбура для продуктов оздоравливающего питания: Сб. науч. тр. Мичуринск, 2015. С. 100-105.

2. Коломейченко В.В. Растениеводство/Учебник. — Агробизнесцентр, М.:2007. — 600 с. ISBN 978-5-902792-11-6.

3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Звягинцев П.С., Лазунин Ю.Т. Топинамбур – инновационный ресурс в развитии экономики России // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2013. № 2. С. 30-33.

4. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Звягинцев П.С., Мандрыка Е.А., Лазунин Ю.Т. Топинамбур – культура многоцелевого использования //Пищевая промышленность. 2013. № 4. С. 2-5.

5. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Звягинцев П.С., Мандрыка Е.А., Лазунин Ю.Т. Топинамбур – уникальное растительное сырье // Пищевая промышленность. 2015. № 8. С. 16-20.

6. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. — 512 с.: ил. — (Учебник и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

7. Рейнгарт Э.С., Кочнев Н.К., Пономарёв А.Г. Топинамбур: выращивание – уборка – получение биоэтанола // Сельский механизатор. 2009. № 1. С. 28-29.

8. Barloy J. Techniques of cultivation and production of the Jerusalem artichoke, in Topinambour (Jerusalem Artichoke), Report EUR11855, Grassi, G. and Gosse, G., Eds., Commission of the European Communities(CEC), Luxembourg, 1988. Pp. 45-57.

9. Старовойтов В.И., Воронов Н.В., Старовойтова О.А. Развитие массового возделывания топинамбура – предпосылки для улучшения экологии: Мат-лы Междунар. агроэкологического форума. СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2013. Т. 2. С. 135-141.

10. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура // Сельский механизатор. 2015. № 11. С. 4-5.

12. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А. Инновационные грядковые технологии и технические средства для возделывания картофеля и топинамбура // Земледелие. 2015. № 7. С. 40-42.