

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТОПИНАМБУРА (*HELIANTHUS TUBEROSUS*L.) НА ЗАБОЛОЧЕННЫХ И ЗАСОЛЕННЫХ УЧАСТКАХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ В ЦЕЛЯХ УЛУЧШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Долотбаков А. К.

Инновационный центр фитотехнологий НАН КР, Бишкек, e-mail: dolotbakov2012@mail.ru

С весны 2010 года нами в условиях экспериментальной базы «Джаны-Джер» начаты работы по интродукции 6 сортов топинамбура для выращивания их в заболоченных, т.е. маргинальных землях. Наши исследования показали, что сорт Интерес по своей биологической продуктивности и питательным качествам клубней превосходит все другие сорта. По одному из важных показателей водного режима растений – по интенсивности транспирации (ИТ), изученные сорта также отличаются. В начале вегетации, когда температура воздуха относительно низкая, при высокой влажности верхних слоев почвы, ИТ имеет пределы от 0,8 до 2,0 г/г. сырого веса час. К концу сезона вегетации ИТ снижается на 20–30 %, что в первую очередь связано со старением листьев. Водоудерживающая способность листьев почти у всех изученных сортов повышаются к летним месяцам и достигают до 20–25 % после трехчасового экспонирования срезанных листьев в лабораторных условиях. Водный дефицит в листьях также варьировал в зависимости от вегетации, климатических условий и сортов. Максимумы отмечены в полуденные часы в фазе активного роста и развития, достигающие до 30 %. Вероятно, для топинамбура характерна быстрая реакция на изменяющиеся условия внешней среды, путем перестройки внутренних механизмов физиологической реакции. Также нами определены клубни на содержание тяжелых металлов, макро и микроэлементов (34 элемента методом ICP – спектрометрии). Исследования показали, что они имеют также сортовые особенности. Причем анализ на наличие тяжелых металлов 1 группы опасности (Cd, Hg, Pb, Zn, Se, Ba, Ni, Cu) имели показатели, не превышающие ПДК.

Ключевые слова: топинамбур, интродукция, интенсивность транспирации, водный режим.

INTRODUCTION STUDY OF JERUSALEM ARTICHOKE (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.) IN WATERLOGGED AND SALINITY AREAS OF CHUI VALLEY FOR IMPROVE FOOD SECURITY IN KYRGYZ REPUBLIC

Dolotbakov A. K.

National Academy of Science of Innovation Center of Phytotechnology, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: dolotbakov2012@mail.ru

Since the spring of 2010 in experimental base “Jany-Jer” started work on the introduction of six kinds of Jerusalem artichoke for growing them in waterlogged soils. Our research has shown that a kind “Interes” by own biological productivity and nutrient quality of tubers surpasses all other varieties. In one of the important indicators of water regime – at the intensity of transpiration (IT) studied varieties also differ. At the beginning of the vegetation period when air temperature is relatively low at high humidity topsoil, IT has limits of 0.8 to 2.0 g / g wet weight/hour. By the end of the vegetation period reduced IT by 20–30 %, which is primarily due to the aging of the leaves. Water retention ability of leaves almost all studied cultivars rise to the summer months and reach up to 20–25 % after three hours of exposure of cut leaves in the laboratory. Water deficiency in the leaves also varied depending on the vegetation, climatic conditions and varieties. Maximums are marked at midday in the active phase of growth and development, reaching up to 30 %. Probably for the Jerusalem artichoke is typical fast response to changing environmental conditions by restructuring the internal mechanisms of physiological responses. We have also identified the tubers for heavy metal content, macro and trace elements (34 elements by ICP – spectrometry). Studies have shown that they also have the varietal characteristics. Moreover, analysis of the presence of heavy metals in risk group 1 (Cd, Hg, Pb, Zn, Se, Ba, Ni, Cu) were indicators that do not exceed the MPC.

Keywords: Jerusalem artichoke, introduction, intensity of a transpiration, water relishing.

За годы становления республики сельское хозяйство пережило сложный процесс переходного периода, и нельзя сказать об успехе земельной реформы. Начиная с 2007 года

стали проявляться предпосылки угрозы продовольственной безопасности Кыргызской Республики.

Мелкотоварное земледелие ведет к разрушению плодородия почв из-за несоблюдения агротехнических мероприятий. 84 % хозяйств республики располагают площадью пашни менее 1 гектара. При таких размерах землевладений и отдельном хозяйствовании на них весьма проблематичны ведение севооборота, организация противоэрозийных работ, которые способствуют сохранению и улучшению плодородия пахотных земель. Из 10,6 миллионов гектаров земель сельскохозяйственного назначения (пашня и пастбища) 60 % подвержены водной и ветровой эрозии. Плодородие пахотных земель снижается с каждым годом.

Условия орошения в регионах республики (Жайыльский, Панфиловский, Сокулукский, Московский, часть Иссык-Атинского и Чуйского районов Чуйской области) из года в год ухудшается. Здесь увеличиваются площади заболоченных земель, которых в республике насчитывается более 10 тысяч га, неблагополучных в мелиоративном отношении земель около 90 тысяч га или 8,4 % от площади орошаемых земель. Основными причинами ухудшения ирригации орошаемых земель являются недостаточная естественная дренированность территории, изначальное отсутствие или разрушение коллекторно-дренажной сети, большие потери поливной воды при фильтрации в оросительных каналах, ненормированный режим орошения, что обусловило повышение уровня грунтовых вод и развитие процессов вторичного засоления. Необходимо повсеместное внедрение системы капельного орошения, строительство и восстановление коллекторно-дренажных сетей, а также осуществление закладки полезационных лесных полос.

Единственным выходом из сложившегося положения нами видится изменение структуры сельхозпроизводства путем возделывания на этих неблагополучных землях солеустойчивых многоплановых культур (кормовых, лекарственных, масличных, эфирно-масличных, технических и т.д.), которые могут быть основой создания перерабатывающей промышленности республики, отходы которых будут способствовать и развитию животноводства. Также немаловажную роль играет посадка древесно-кустарниковых растений для понижения уровня грунтовых вод и др.

С весны 2010 года нами в условиях экспериментальной базы «Джаны-Джер» Инновационного центра фитотехнологий НАН КР начаты работы по интродукции 6 сортов топинамбура для выращивания их в заболоченных, т.е. маргинальных землях, клубни которых получены из регионов России: Ленинградского СХИ (сорт Ленинградский), Читинской области (сорта Интерес, Находка, Бланк, Француз фиолетовый), Сорт Салатный из Воронежского Агроуниверситета, с целью выявления его ценных качеств, путем изучения его биоэкологических и физиологических характеристик, с последующим отбором сортов

различного направления использования.

Методы

За годы исследований водный баланс исследовался в дневной (с 10 до 16 ч), сезонной (с мая по октябрь) и по годичной динамике в 4–5 кратной повторности. Для реализации поставленных задач нами были использованы различные методы исследований, широко апробированные в полевых условиях.

Интенсивность транспирации (ИТ) определялась методом быстрого взвешивания Л. А. Иванова [2] на торсионных весах ВТ-1000 и вычислялось в граммах на 1 г сырого веса в 1 час.

Содержание воды в листьях (побегах) и корневых системах растений находили по общепринятой гравиметрической методике по разности между начальным весом свежих образцов и весом их после сушки в термостате до абсолютно сухого состояния, при температуре 105–107 °С. Расчет содержания воды сделан на сырую массу побегов и корней.

При изучении водоудерживающей способности применяли методику А. А. Ничипоровича [3]. Навески побегов предварительно насыщали водой во влажной камере. Полностью насыщенные побеги подсушивались в лаборатории при температуре 18–20 и относительной влажности воздуха 60–65 %. В эксперименте пробы взвешивались через каждые 20 мин, экспозиция в конце опыта составляла 180 мин и более. Потеря влаги на разных этапах завядания каждый раз рассчитывалась по отношению к первоначальным значениям полностью насыщенных побегов, которые были приняты за 1.

С помощью метода И. Чатского [4] сделаны измерения реального водного дефицита (РВД), возникающего в листьях растений в результате дисбаланса между поступлением и расходом воды. Для определения использованы камеры, размещенные в полиуретане, где отобранные пробы растений насыщались в течение трех часов. Расчеты величины РВД сделаны по формуле, предложенной Штоккером О. [5].

Результаты и обсуждения

1. Интенсивность транспирации (ИТ) топинамбура. Наши исследования показали, что сорт Интерес по своей биологической продуктивности и питательным качествам клубней превосходит все другие сорта. По одному из важных показателей водного режима растений – по интенсивности транспирации (ИТ), изученные сорта также отличаются. В начале вегетации, когда температура воздуха относительно низкая, при высокой влажности верхних слоев почвы, ИТ имеет пределы от 0,8 до 2,0 г/г. сырого веса час. Затем в летние жаркие месяцы ИТ достигает своего максимума: 3,8–4,4 г/г.час. Дневной ход ИТ имеет одно- и двухвершинную кривую, с максимумами в 11–12 и 14–15 часов дня. К концу сезона вегетации ИТ снижается на 20–30 %, что в первую очередь связано со старением листьев

(Рис. 1).

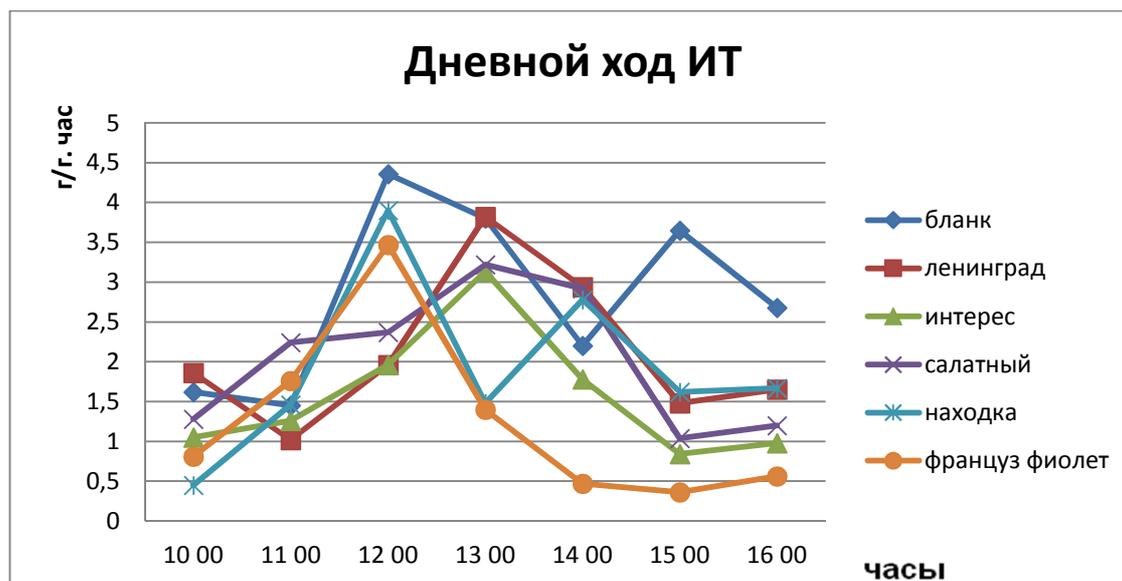


Рис. 1. Дневной ход интенсивности транспирации различных сортов топинамбура в Джанги-Джере, г/г. час, июль месяца, 2013 г.

Как видно из рис. 1, сорта топинамбура отличались по интенсивности дневной транспирации – высокую транспирацию имел сорт Бланк, а низкие значения этого показателя присуще сорту Интерес. Остальные сорта имели показатели близкие по значению. По сравнению с другими культурами топинамбур испаряет довольно большое количество воды через листья, что является хорошим показателем для биодренажа грунтовых вод.

2. Содержание воды. Топинамбур довольно много воды содержит в своих фотосинтезирующих органах. Так, содержание воды в листьях сорта Ленинградский колебались от 69 до 73,6 % (Рис. 2). У остальных сортов в листьях содержится от 67 до 72 % воды. Максимальное содержание обычно наблюдалось в утренние часы, затем к полудню немного снижается, затем к вечерним часам увеличивается, но при этом часто не достигает утренних величин. Более узкие диапазоны колебания содержания влаги у сорта Интерес объясняется, по-видимому, более интенсивным ростом листьев данного сорта по сравнению с другими сортами. В течение сезона вегетации максимальное содержание наблюдается в мае и июне месяце, затем к осени в связи со старением листьев влаги становится меньше.

Водоудерживающая способность листьев почти у всех изученных сортов повышается к летним месяцам и достигает до 20–25 % после трех часового экспонирования срезанных листьев в лабораторных условиях. Водный дефицит в листьях также варьировал в зависимости от вегетации, климатических условий и сортов. Максимумы отмечены в полуденные часы в фазе активного роста и развития, достигающие до 30 %. Вероятно, для

топинамбура характерна быстрая реакция на изменяющиеся условия внешней среды, путем перестройки внутренних механизмов физиологической реакции.

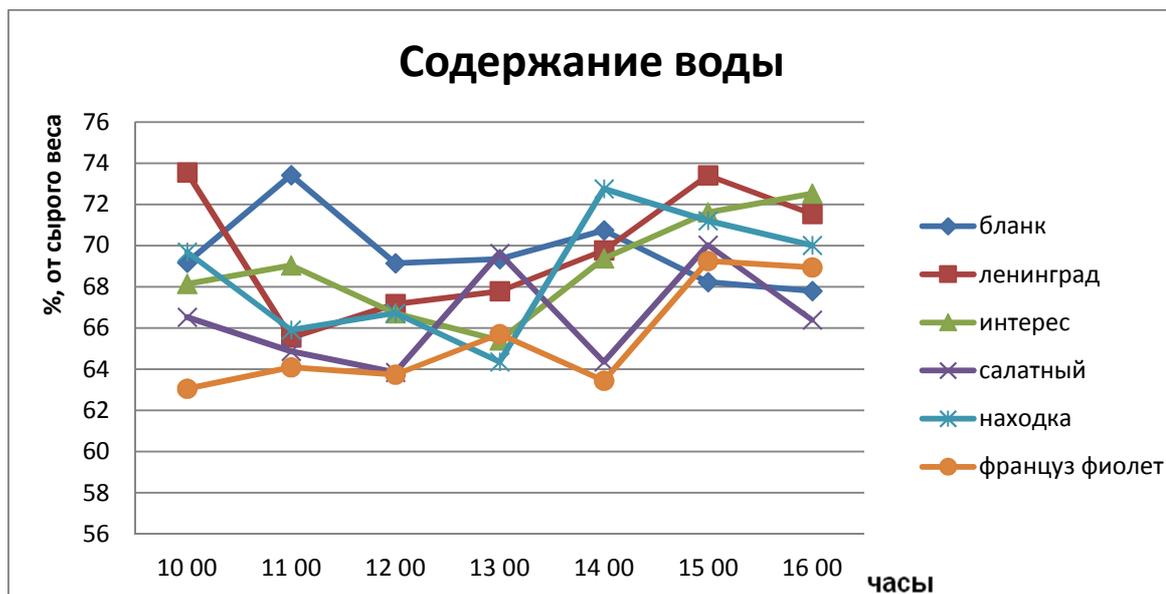


Рис. 2. Содержание воды, в листьях топинамбура, в % от сырого веса, июль месяц 2013 г.

Биометрические исследования интродуцированных сортов топинамбура показали, что высота растений между сортами к концу сезона вегетации резко отличались (таблица).

Максимальная высота стеблей топинамбура к концу сезона вегетации

№ п/п	Сорта	Высота растения, в м.
1	Бланк	4,30±0,15
2	Ленинградский	4,60±0,19
3	Интерес	4,60±0,14
4	Салатный	4,70±0,17
5	Находка	4,50±0,21
6	Француз фиолетовый	3,20±0,10

Как видно, сорт Салатный имел максимальную высоту побегов среди нами изученных сортов топинамбура – 470 см. Относительно низкую высоту имел сорт топинамбура француз фиолетовый (320 см). Остальные сорта имели среднюю высоту побегов в первый год посадки с условиями высокого залегания грунтовых вод. Мы полагаем, что последующие годы высота побегов, а также продуктивность клубней топинамбура должна возрасти в связи со снижением уровня грунтовых вод, а также с улучшением физико-химических свойств почв исследуемого района.

Наибольшая урожайность клубней и зеленой массы, а также общая продуктивность

были у сорта Ленинградский (зеленая масса – 400–450, клубней – 350–400 ц/га), Находка (380–400, 300–350 ц/га) и Салатный (200–270, 300–350 ц/га); меньше у сорта Француз фиолетовый (150–170, 250–300 ц/га); сорта Интерес (300–350, 240–250 ц/га) и Бланк (200–230, 280–320 ц/га) занимает промежуточное положение между первой и второй группы сортов. Наиболее крупные сорта получены у сорта Находка (71 г), Салатный (57 г), Француз фиолетовый (49 г).

Изученные нами сорта топинамбура прошли успешные испытания и в производственных условиях в качестве самых перспективных для получения клубней можно выращивать сорта Ленинградский, Находка, Бланк, Салатный, Француз фиолетовый, а для получения зеленой массы – Ленинградский, Интерес, Находка, Бланк и Салатный.

Также нами определены клубни на содержание тяжелых металлов, макро и микроэлементов (34 элемента методом ICP – спектрометрии). Исследования показали, что они имеют также сортовые особенности. Причем анализ на наличие тяжелых металлов I группы опасности (Cd, Hg, Pb, Zn, Se, Ba, Ni, Cu) имели показатели, не превышающие ПДК.

Заключение

Исследованиями установлено, что различные сорта топинамбура в условиях сухого и жаркого климата Чуйской долины можно успешно и широко возделывать на маргинальных землях, и по результатам наших исследований в качестве перспективных для получения клубней оказались сорта: Ленинградский, Находка, Бланк, Салатный, Француз фиолетовый, а для получения зеленого корма – Ленинградский, Интерес, Находка, Бланк и Салатный.

Таким образом, эколого-физиологические исследования различных сортов топинамбура показали, что необходимо расширять круг используемых растений, потенциальные возможности которых имеют большое хозяйственное значение. Использование топинамбура способствует в сохранении биоразнообразия окружающей среды и воспроизводительных функций природы, что в конечном счете приведет к повышению плодородия земель и увеличению социально-экономической защищенности сельского населения, в то же время обеспечивая продовольственную безопасность, укрепляя здоровье и экономику регионов в условиях дефицита земельно-водных ресурсов.

Список литературы

1. Горышина Т. К., Самсонова Л. И. Водный дефицит в листьях травянистых дубравных растений разных сезонных групп // Бот. журн. – 1966. – Т.51, №. 5. – С. 670-678.
2. Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. О методе быстрого взвешивания для определения интенсивности транспирации в естественных условиях // Бот. журн. – 1950. – Т.

35, № 12. – С. 171 -185.

3. Ничипорович А. А. О потере воды срезанными растениями // Опытная агрономия Юго-востока. – М., 1926.

4. Catsky J. Determination of water deficit in disks cut of foliage leaves II Biol. Plantarum. Prahe. 1962. N 4. P. 306-314.

5. Stocker O. Das Wasserdefizit von defasspflanzen in verschiedener Rllmazonen // Planta. 1929. Bd.7. P. 382-387.