

ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДФИЦ РАН  
ДАГЕСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РБО



---

# БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

---

№ 2  
2020

Махачкала 2020

## УЧРЕДИТЕЛЬ

Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77-79583 от 7 декабря 2020 г.

Периодичность – 2 номера в год.

№ 2, 2020 г.

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Асадулаев З.М.**, д.б.н., профессор, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Горбунов Ю.Н.**, д.б.н., Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва**Гриценко В.В.**, д.б.н., профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва**Дорофеев В.И.**, д.б.н., профессор, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург**Животовский Л.А.**, д.б.н., Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, г. Москва**Иванов А.Л.**, д.б.н., профессор, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь**Игнатов М.С.**, д.б.н., профессор, Главный ботанический сада им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва**Литвинская С.А.**, д.б.н., профессор, Кубанский государственный университет, г. Краснодар**Нахуцришвили Г.Ш.**, д.б.н., чл.-корр. АН Грузии, Институт ботаники им. Н. Кецохели государственного университета им. Ильи Чавчавадзе, г. Тбилиси (Грузия)**Онипченко В.Г.**, д.б.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва**Файвуш Г.М.**, д.б.н., Институт ботаники НАН Республики Армении, г. Ереван (Армения)**Шагапсоев С.Х.**, д.б.н., Парламент Кабардино-Балкарской Республики, г. Нальчик

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Алиева З.М.**, д.б.н., доцент, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Алиев Х.У.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Анатов Д.М.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Дибиров М.Д.**, к.б.н., доцент, Горный ботанический сада ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Исмаилов А.Б.** (*ответственный секретарь*), к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Магомедова М.А.**, д.б.н., профессор, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Муртазалиев Р.А.** (*зам. гл. редактора*), к.б.н., доцент, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Мусаев А.М.**, зам. директора по научной работе, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Спрун И.И.**, к.б.н., Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар**Туниев Б.С.**, д.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи**Турдиев Т.Т.**, к.б.н., Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы**Урбанавичюс Г.П.**, к.г.н., Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ «Кольский научный центр РАН», г. Апатиты.

## РУБРИКАТОР

Популяционная ботаника, интродукция, биохимия и физиология растений, геоботаника, флора и систематика растений и грибов, ботаническое ресурсосведение, урбанофлора.

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45

Тел. (8722) 67–58–77

E-mail: bot\_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

**DAGHESTAN FEDERAL RESEARCH CENTRE OF THE  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE  
MOUNTAIN BOTANICAL GARDEN OF THE DFRC RAS  
DAGESTAN BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY**



---

**BOTANICAL HERALD  
OF THE NORTH CAUCASUS**

---

**No. 2  
2020**

**Makhachkala 2020**

FOUNDER OF JOURNAL: Daghestan federal research centre of the RAS

The journal is registered by Federal Service for Supervision of communication and Mass Media.

Certificate PI No. FS 77-79583 from 7.12.2020. Periodicity 2 issues per year

No. 2, 2020

EDITOR-IN-CHIEF

**Asadulaev Z.M.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Mountain Botanical garden of the DFRC of RAS, Makhachkala

EDITORIAL COUNCIL

**Gorbunov Yu.N.**, Doctor of Biological Sciences,  
Tsitsin Botanical Garden of the Russian Academy  
of Sciences, Moscow

**Gritsenko V.V.**, Doctor of Biological Sciences, Pro-  
fessor, Russian State Agrarian University — Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

**Dorofeev V.I.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Komarov Botanical Institute of the  
Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

**Zhivotovskiy L.A.**, Doctor of Biological Scienc-  
es, Vavilov Institute of General Genetics of the  
Russian Academy of Science, Moscow

**Ivanov A.L.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
North Caucasus Federal University, Stavropol

**Ignatov M.S.**, Doctor of Biological Sciences, Pro-  
fessor, Tsitsin Botanical Garden of the Russian  
Academy of Sciences, Moscow

**Litvinskaya S.A.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Kuban State University, Krasnodar

**Nakhutsrishvili G.Sh.**, Doctor of Biological Sciences,  
Corresponding member of the Georgian Academy of  
Science, Ketskhoveli Botanical Institute of the  
Chavchavadze State University, Tbilisi (Georgia)

**Onipchenko V.G.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Lomonosov Moscow State University,  
Moscow

**Faivush G.M.**, Doctor of Biological Sciences, Institute  
of Botany of the NAS of the RA, Yerevan (Armenia)

**Shkhagapsoev S.Kh.**, Doctor of Biological Sci-  
ences, Parliament of the Kabardino-Balkarian Re-  
public, Nalchik

EDITORIAL BOARD

**Alieva Z.M.**, Doctor of Biological Sciences, asso-

ciate Professor, Dagestan State University, Ma-  
khachkala

**Aliev Kh.U.**, Candidate of Biological Sciences,  
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,  
Makhachkala

**Anatov D.M.**, Candidate of Biological Sciences,  
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,  
Makhachkala

**Dibirov M.D.**, Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor, Mountain Botanical Garden  
of the DFRC RAS, Makhachkala

**Ismailov A.B.** (*executive secretary*), Candidate of  
Biological Sciences, Mountain Botanical Garden  
of the DFRC RAS, Makhachkala

**Magomedova M.A.**, Doctor of Biological Sci-  
ences, Professor, Dagestan State University, Ma-  
khachkala

**Murtazaliev R.A.** (*deputy editor-in-chief*), Can-  
didate of Biological Sciences, Associate Profes-  
sor, Mountain Botanical Garden of the DFRC  
RAS, Makhachkala

**Musaev A.M.**, vice director, Mountain Botanical  
Garden of the DFRC RAS, Makhachkala

**Sprun I.I.**, Candidate of Biological Sciences,  
North Caucasian Region Research Institute of  
Horticulture and Viticulture, Krasnodar

**Tuniev B.S.**, Doctor of Biological Sciences, Sochi  
National Park, Sochi

**Turdiev T.T.**, Candidate of Biological Sciences,  
Institute of Plant biology and biotechnology, Almaty

**Urbanavichus G.P.**, Candidate of Geographical  
Sciences, Institute of North Industrial Ecology  
Problems FRC “Kola Science Centre of RAS”,  
Apatity

AIMS & SCOPE

Population botany, introduction, biochemistry and physiology of plants, geobotany,  
flora and taxonomy of plants and fungi, economic botany, urbanoflora.

ADDRESS

367000, Makhachkala, M. Gadzhieva str., 45

Tel.: (8722) 67–58–77

E-mail: bot\_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<i>Алиев Х.У.</i> Фитоценотическая и созологическая оценка буковых лесов Дагестана .....	7
<i>Асадулаев З.М., Абдурахманова З.И.</i> Интродукция новой овощной культуры <i>Smallanthus sonchifolius</i> (якон осотolistный) в условиях Дагестана .....	18
<i>Ахмедова З.М., Аджиева А.И.</i> Виталитетное состояние особей <i>Onobrychis majorovii</i> Grossh. в заповедной сарыкумской (Дагестан) ценопопуляции .....	27
<i>Гасанова А.М., Яровенко Е.В., Шихрагимова А.Э.</i> Пространственное размещение редкого вида <i>Nonea decurrens</i> (С.А. Меу.) G. Don fil в предгорьях Дагестана .....	34
<i>Кессель Д.С., Гаджиатаев М.Г., Абдурахманова З.И., Щукина К.В., Ликсакова Н.С.</i> Берёзовые леса с участием <i>Rhododendron caucasicum</i> (Ericaceae) в центральной и восточной частях Северного Кавказа .....	46
<i>Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н.</i> Виды лишайников, предлагаемые к внесению в Красную книгу Республики Ингушетия .....	57
<i>Шильников Д.С., Солтани Г.А.</i> Чужеродные виды растений горы Машук .....	65
Сведения об авторах .....	78
К сведению авторов .....	82

**CONTENTS**

## ORIGINAL ARTICLES

<i>Aliiev Kh.U.</i> Phytocenotic and zoological assessment of the beech forests of Dagestan .....	7
<i>Asadulaev Z.M., Abdurakhmanova Z.I.</i> Introduction of a new vegetable culture <i>Smallanthus sonchifolius</i> in Dagestan .....	18
<i>Akhmedova Z.M., Adzhieva A.I.</i> Vitality state of the special <i>Onobrychis majorovii</i> Grossh. in the reserved saricum (Dagestan) coenopopulation .....	27
<i>Gasanova A.M., Yarovenko E.V., Shikhragimova A.E.</i> Spatial accommodation of a rare plant <i>Nonea decurrens</i> (C.A. Mey.) G. Don fil in the foothills of Dagestan.....	34
<i>Kessel D.S., Gadzhiaev M.G., Abdurakhmanova Z.I., Shchukina K.V., Liksakova N.S.</i> Birch forests with <i>Rhododendron caucasicum</i> (Ericaceae) in the central and eastern part of the North Caucasus .....	46
<i>Urbanavichus G.P., Urbanavichene I.N.</i> Lichen species, proposed for the Red data book of the Republic of Ingushetia .....	57
<i>Shilnikov D.S., Soltani G.A.</i> Alien plant species of the Mashuk mountain.....	65
<i>About the authors</i> .....	80
<i>Rules for authors</i> .....	82

УДК 582.998.1; 633.4 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-18-26

**ИНТРОДУКЦИЯ НОВОЙ ОВОЩНОЙ КУЛЬТУРЫ *SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*  
(ЯКОН ОСОТОЛИСТНЫЙ) В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА****З.М. Асадулаев, З.И. Абдурахманова**

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

*zagidat.abdurahmanova88@mail.ru*

В работе представлены первичные результаты интродукции в почвенно-климатических условиях Дагестана нетрадиционного для региона пищевого и лекарственного растения *Smallanthus sonchifolius*. Для посадки использовали корневища с ростками полученные из г. Пятигорск во второй декаде мая. В результате проведенных исследований отмечена успешность интродукции якона в условиях Низменного Дагестана. Растения нормально развивались, наиболее активный период роста и развития растений отмечен в августе–октябре, продуктивность корневой массы составило 900 гр. В условиях Горного Дагестана для выращивания новой культуры необходимы более богатые почвы и полив. Как и в других регионах России в условиях Дагестана растения якона не проходят полного цикла развития, отмечены только вегетативные фазы роста.

**Ключевые слова:** якон, интродукция, лекарственные растения, Дагестан.

**INTRODUCTION OF A NEW VEGETABLE CULTURE *SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*  
IN DAGESTAN****Z.M. Asadulaev, Z.I. Abdurakhmanova**

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The paper presents a primary results of introduction of unconventional food and medicinal plant *Smallanthus sonchifolius* in the soil and climatic conditions of Dagestan. For planting, we used rhizomes with sprouts obtained from Pyatigorsk in the second decade of May. As a result of the research, the success of the introduction of *S. sonchifolius* in Lowland Dagestan was noted. Plants developed normally, the most active period of growth and development of plants was noted in August–October, the productivity of the root mass was 900 grams. In the conditions of mountain Dagestan, richer soils and watering are needed to grow a new culture. As in other regions of Russia in Dagestan, *S. sonchifolius* do not go through a full development cycle, only vegetative growth phases are noted.

**Keywords:** *Smallanthus sonchifolius*, introduction, medicinal plants, Dagestan.

Интродукция растений, используемых как сырье для различных отраслей народного хозяйства и медицины, всегда была и остается чрезвычайно актуальной. Благодаря интродукции в новых условиях получают распространение нетрадиционные растения, которые способствуют значительному обогащению традиционного ассортимента культивируемых растений. В последние годы в Горном ботаническом саду проходят испытание такие новые для Дагестана растения как батат, мамордика, стевия. Большой интерес представляет и малоизученная в России культура якон — *Smallanthus sonchifolius* (Роеер.) Н.Роб. Это растение выращивается во многих странах мира: в США, Новой Зеландии, южной Европе, России, Иране, Японии, Корее, Бразилии, Чехии, Узбекистане, Молдавии. Цель нашей работы —

изучение возможности интродукции якона в почвенно-климатических условиях Дагестана как нетрадиционного пищевого растения.

### Морфологическое описание

Якон (*Smallanthus sonchifolius* или *Polymnia sonchifolia* (Боливийский топинамбур) — многолетнее овощное растение семейства Asteraceae. В Андах, на своей исторической родине, и в других странах, где погодные условия остаются стабильно теплыми 6–7 месяцев в году, растения якона достигают в высоту 2.5 м, в регионах с холодным климатом, его рост не превышает 1.5 м. Стебель гладкий, зеленый, с характерными пурпурными пятнами. Листья супротивные, опушенные, большие, темно-зеленого цвета, ланцетовидные или сердцевидные, с неравномерно зубчатыми краями. Цветки на длинных черешках, похожие на подсолнух, вырастают из пазух листьев. Цветы у большинства сортов образуются только с 6 месяца.

Корневую систему якон формирует двух типов — корневища и корневые клубни (рис. 1). Корневища формируются у основания стебля, сгруппированы в большие компактные пучки. Корневища образуют почки, дающие начало новым растениям, используются для вегетативного размножения. На корневище растения из мелких боковых корневых отростков в процессе роста и утолщения формируются корневые клубни цилиндрической, сферической, грушевидной или веретенообразной формы. Клубни якона не способны к размножению, так как на них отсутствуют почки, они употребляются в пищу и являются главной целью выращивания растения. При благоприятных условиях количество клубней достигает 20–25 штук. Цвет кожуры клубней от светло-коричневого до пурпурно-коричневого в зависимости от различных сортов. Мякоть сочная, хрустящая, сладкая, белого, желтого или пурпурного цвета (Bodrug, 1997; Kononkov, Tyukavin, 1998; Tyukavin, 1999a, b; Tyukavin, 2001a, b; Kononkov et al., 2004).



**Рис. 1.** Корневая система *Smallanthus sonchifolius* в условиях г. Махачкалы: А — корневище, орган вегетативного размножения якона; Б — корневые клубни, употребляемые в пищу.

**Fig. 1.** Root system of the *Smallanthus sonchifolius* in Makhachkala: A — rhizome, organ of vegetative reproduction of the yacon; B — root tubers for food.

### История возделывания якона

Родиной якона являются горные районы Анд в Центральной и Южной Америке (Венесуэла, Колумбия, Аргентина), где он произрастает на высотах 900–3300 м над уровнем моря. Первые упоминания о нем были получены учеными при раскопках и изучении культуры инков, которые выращивали якон в больших масштабах. В диком виде якон по-прежнему



растет в Колумбии, Эквадоре и Перу (Bostid, 1989; Matejka, 1994; Fernandez, Opatrny, 1996; Pichova, 1997; Hermann et al., 1999).

В 80-е годы XX века якон, хранению и выявлению биохимических показателей листьев и корней проведены на Северном Кавказе на базе Горского государственного аграрного университета (Северная Осетия). В последние годы его распространение значительно расширяется (Tsugkiev, Tomaeva, 2006; Tsugkiev et al., 2014.).

### **Специфика выращивания якона и уход**

Якон — многолетнее растение. В условиях нашего климата выращивается как однолетнее растение. Оптимальная температура для роста 18–25 °С, выдерживает температуру 40 °С. Верхняя часть растения ежегодно отмирает из-за естественного старения даже в защищенном от мороза климате. На второй и третий год урожай больше, чем в первый.

Размножают якон несколькими способами: корневищем (почками или их частью), семенами, стеблевыми черенками. В регионах естественного произрастания якон размножают в основном семенами и корневищем. При выращивании на территории России на яконе не образуется цветков, поэтому отечественные садоводы размножают корневищами (почками) (Kononkov et al., 1999; Kononkov, Gins, 2003).

Черенкование тоже весьма эффективный метод размножения якона. Высаживают черенки в отдельные емкости с качественным, богатым на полезные вещества и легким субстратом. Ростки накрывают полиэтиленом или стеклом, чтобы создать парниковый эффект (Bodrug, Chokytlan, 1998).

В открытый грунт якон высаживают с наступлением устойчивого тепла рассадой. В отличие от картофеля, он не требует частой прополки и окучивания. Урожай выкапывают до первых заморозков, так как клубни теряют некоторые свойства после мороза. С одного куста можно снять до 3 иногда до 5 кг клубней (Tyukavin, 2002).

Ярко выраженными вкусовыми качествами клубни якона не обладают. Для того чтобы выявить вкус, их кладут в теплое место с низким уровнем влажности, доступное прямому солнечному свету. Признаком созревания является легкое сморщивание кожицы на клубнях. Клубни хранятся до весны по подобию моркови и свеклы, при температуре от +2 до +5 °С (Tyukavin, 2001a, b; Tsugkiewa et al., 2017).

### **Применения якона**

Благодаря содержанию большого количества инулина или фруктозы, в клубнях, которые незаменимы при различных болезнях, в том числе диабете, нарушении обмена веществ, якон признан перспективной овощной культурой. Клубни и центральный стебель якона ценятся кулинарами как лечебный, диетический продукт и используются в пищевой промышленности многих стран мира (Tyukavin, 1999a, b; Podobedov, 2003; Temicheva et al., 2004). Клубни употребляют в свежем, сушеном, тушеном, запеченном, вареном или жаренном виде, предварительно удалив с корнеплодов кожуру. Из него готовят чипсы, добавки к йогуртам, маринадам, солениям, мясным, овощным и фруктовым салатам, варенья, цукаты. В Южной Америке клубни выпаривают промышленным холодным способом, и является сырьем для производства сладкого сиропа. Чай, заваренные из высушенной листвы, также уменьшают концентрацию сахара в крови (Tsugkiewa, Gulueva, 2011; Tsugkiewa et al., 2013).

По данным проф. П.Ф. Кононова во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур РФ в тканях свежих побегов содержится значительно меньше, чем в корнеплодах, стебли якона можно использовать в свежем виде при приготовлении салатов, тушеных овощей, а также использовать на корм скоту (Kononkov et al., 1998; Korneeva et al., 2001).

Исследованиями И.М. Лупенкова, (Lupenkov, 2001) показано, что в корневых клубнях якона идентифицированы 21 элемент, среди которых К, Са, Na, Mg, P, Su, Fe. Корневые клубни якона содержат органические кислоты, ферменты, витамины (С, РР, В, В2), каротин и биофлавоноиды. Наличие большого количества калия в химическом составе якона положи-

тельно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы и снижает вероятность развития таких состояний, как атеросклероз, инфаркт или инсульт.

Учеными из Америки, Японии и Украины доказаны гипогликемические свойства якона (Ohyama et al., 1990; Tsukihashi et al., 1991; Doo et. al., 2000) показано, что в клубнях якона содержится хлорогеновая, кофейная кислоты, кверцетин и флавоноиды, а использование экстрактов из листьев также ведет к снижению глюкозы в крови. Употребление якона улучшает рост бифидобактерий в кишечнике, поглощение минералов, нормализует метаболизм, оказывает влияние на регулирование холестерина в сыворотке крови.

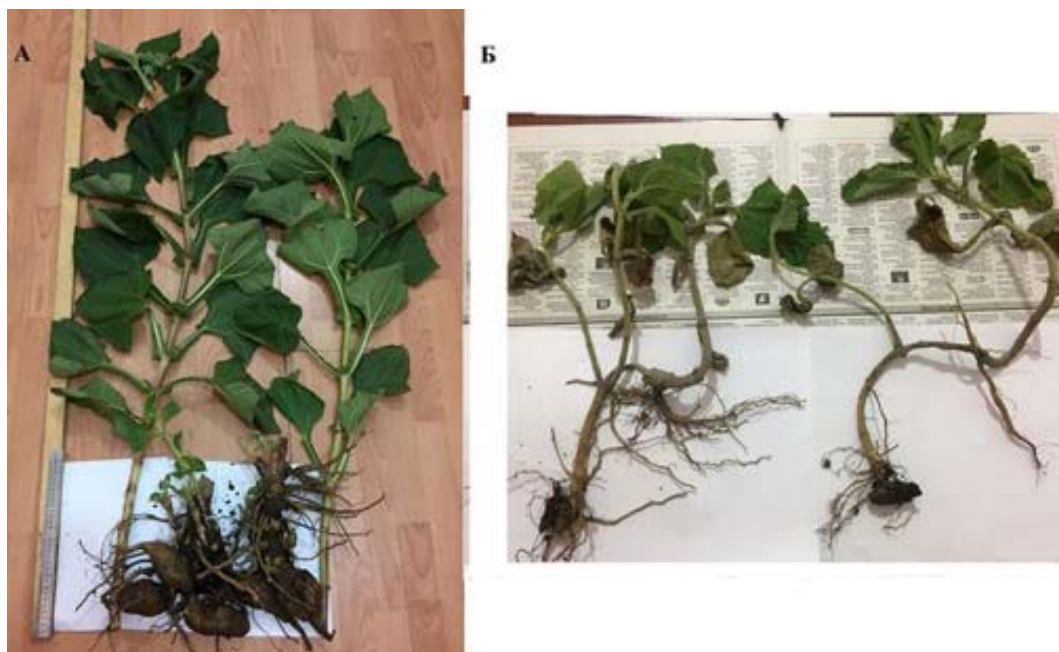
Якон низкокалорийный продукт, обладает слабительным и легким мочегонным эффектом, очищает активно организм от шлаков и токсинов, ускоряет кровоток и обменные процессы, положительно влияет на состояние гормональной системы.

### Результаты и обсуждение

В 2019 г. в условиях г. Махачкалы (Низменный Дагестан) и Цудахарской экспериментальной базы (ЦЭБ) (Внутреннегорный Дагестан) заложен эксперимент по выращиванию якона в различных природно-климатических условиях.

Для посадки использовали корневища с ростками полученные из г. Пятигорск во второй декаде мая. Сбор урожая произведен в последней декаде октября 2019 г. Учитывали следующие признаки: высота растений, количество листьев, длина, ширина и масса листовых пластинок, длина междоузлий, длина, ширина и масса клубня. Полученные результаты отражены в таблицах (табл. 1, 2).

Растения якона в условиях г. Махачкалы образовали мощный компактный куст, высотой 1.5 м, с 6 и 5 главными и 4, и 6 маленькими придаточными побегами, образованными из почек возобновления, расположенных на основании главного побега (рис. 2А). На двух кустах образовалось 6 клубней грушевидной и овальной формы с общей массой 939 гр. (рис.3).



**Рис. 2.** Растения якона выращенные в различных природно-климатических условиях Дагестана: А — г. Махачкала, Б — с. Цудахар.

**Fig. 2.** *Smallanthus sonchifolius* grown in various natural and climatic conditions of Dagestan: А — Makhachkala, В — Tsudakhar.



**Рис. 3.** Размер и форма клубней якона выращенных в условиях г. Махачкалы.  
**Fig. 3.** Size and shape of *Smalanthus sonchifolius* tubers grown in Makhachkala.

Существенно отличался образец растения, высаженный на ЦЭБ. Растение было слаборазвитое, максимальная высота составила 23 см, с 3 основными побегами, корневая система слабая, клубни и корневища не образовались, не было и придаточных побегов (рис. 2Б). Такое развитие, видимо, связано с почвенными и высотными условиями произрастания.

По нашим наблюдениям клубни в разрезе и по форме напоминают картофель, в свежем виде по вкусовым качествам схожи с топинамбуром, молодой морковью, картофелем (без крахмала) и редисом.

**Таблица 1.** Некоторые показатели развития надземной части якона в разных природно-климатических условиях Дагестана

**Table 1.** Some indicators of development of the above-ground part of *Smalanthus sonchifolius* in different natural and climatic conditions of Dagestan

Условия произрастания Growing conditions	Признаки Signs	Побеги Shoots						X ±Sx	CV, %
		1	2	3	4	5	6		
Махачкала Makhachkala	высота (см) / height (cm)	120	155	67	85	155	140	120.3±15.1 5	30.8
	кол-во листьев (шт.) number of leaves (pcs)	17	22	10	10	18	20	16.2±2.07	31.4
	ср. дл. листа (см) average leaf length (cm)	34	34	20	27	35	37	31.2±2.63	20.6
	ср. шир. листа (см) average leaf width (cm)	30	30	16	22	31	34	27.2±2.76	24.9
Цудахар Tsudahar	высота (см) / height (cm)	23	21	14	16	15	—	17.8±1.77	22.3
	кол-во листьев (шт.) number of leaves (pcs)	7	5	4	4	6	—	5.2±0.58	25.1
	ср. дл. листа (см) average leaf length (cm)	14	11	12	11	14	—	12.4±0.68	12.2
	ср. шир. листа (см) average leaf width (cm)	9	8	7	9	8	—	8.2±0.37	10.2

*Примечание / Note:* X — среднее / the average, ± Sx — стандартная ошибка / standard error, CV — коэффициент вариации / variation coefficient.

Таблица 2. Некоторые показатели клубней якона в условиях г. Махачкалы  
 Table 2. Some indicators of *Smallanthus sonchifolius* tubers in the conditions of Makhachkala

Клубни (N) Tubers (N)	1	2	3	4	5	6	7	X ±Sx	CV, %
дл. клубня (см) tuber length (cm)	13	11	8	11	9	10	13	10.7±0.71	17.6
шир. клубня (см) tuber width (cm)	5	6	4.5	5.5	3	5	5.5	4.9±0.37	19.8
масса клубня (гр) tuber weight (gr)	155	200	74	125	42	126	217	134.1±23.85	47

Примечание / Note: X — среднее / the average, ± Sx — стандартная ошибка / standart error, CV — коэффициент вариации / variation coefficient.

### Выводы

В результате проведённых исследований отмечена успешность интродукции якона в условиях Низменного Дагестана. Растения нормально развивались, наиболее активный период роста и развития растений отмечен в августе-октябре, продуктивность корневой массы составила 900 гр. В условиях Горного Дагестана для выращивания новой культуры необходимы более богатые почвы и полив. Так как якон для получения максимальной массы клубней требует значительной продолжительности вегетационного периода, в условиях Махачкалы целесообразна более ранняя высадка в грунт.

### Литература

- [Bodrug] Бодруг М. В. 1997. Якон (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl) — новое овощное и лекарственное растение. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы докладов Второго Международного симпозиума. Т. 4.* Пушино: 286–288.
- [Bodrug, Chokyrlan] Бодруг М. В., Чокырлан Н. Г. 1998. Особенности размножения якона (*Polymnia sonchifolia*) зелеными черенками. *Интродукция нетрадиционных и редких с/х растений.* Пенза: 80–81.
- Bostid N. R. C. 1989. Yacon. *Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation.* Washington: 115–123.
- Doo H. S., Li H. L., Kwon T. O., Ryu J. H. 2000. Changes in sugar contents and storability of yacon under different storage conditions. *Korean Journal of Crop Science* 45(5): 300–304.
- Fernandez E., Opatrny Z. 1996. Organ specificity of regeneration in explant cultures of Yacon (*Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher). *Agricultura Tropica et Subtropica* 29: 99–108.
- Hermann M., Freire I., Pazos C. 1999. Compositional diversity of the yacon storage root. *Program Report: International Potato Center.* Lima: 425–432.
- [Kononkov, Tyukavin] Кононков П. Ф., Тюкавин Г. Б. 1998. Якон — новая перспективная культура. *Сад и огород* 5: 13–14.
- [Kononkov, Gins] Кононков П. Ф., Гинс В. К. 2003. Способы вегетативного размножения якона. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы V Международного симпозиума. Т. 2.* Пушино: 70–72.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Тюкавин Г. Б., Гинс В. К. 1999. *Методические рекомендации по интродукции якона в России.* М.: 45 с.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Гинс В. К., Смирнова Н. И., Щербухин В. Д. 1998. Экстрактивные углеводы клубней якона, интродуцированного в Подмоскowie. *Доклады РАСХН* 2: 9–10.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Гинс В. К., Павлов Л. В., Штыхно А. П. 2004. Якон свежий (корневые клубни). Стандарт отрасли. *Интродукция нетрадиционных и редких сельско-*

- хозяйственных растений: *Материалы V Международной научно-практической конференции*. пос. Персиановский: 82–84.
- [Korneeva et al.] Корнеева О. С., Омельченко О. М., Кононков П. Ф. 2001. Исследование процесса сушки нетрадиционного инулинсодержащего сырья. *Хранение и переработка сельхоз сырья* 1: 42–43.
- [Lupenkov] Лупенков И. М. 2001. *Биохимическая характеристика культуры якон (Polymnia sonchifolia) и ее промышленное исследование*. Дис. ... канд. техн. наук. Москва: 25 с.
- Matejka V. 1994. On the possibilities of growing yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Agricultura Tropica et Subtropica* 27: 20–33.
- Ohyama T., Ito O., Yasuyoshi S., Ikarashi T., Minamisawa K., Kubota M., Tsukihashi T., Asami T. 1990. Composition of storage carbohydrate in tubers of yacon (*Polymnia sonchifolia*). *Soil Science and Plant Nutrition* 36(1): 167–171.
- Pichova R. 1997. *Polymnia sonchifolia* (Poepp. et Endl.) and its growing in Czech Republic. *Agricultura Tropica et Subtropica* 30: 61–63.
- [Podobedov] Подобедов В. И. 2003. Якон и больным и здоровым. *Своя дача* 3:10–11.
- [Temicheva et al.] Темичева С. А., Кононков П. Ф., Гинс В. К. 2004. Якон — кладовая малокалорийных углеводов. *Картофель и овощи* 6: 15.
- [Tsugkiev, Tomaeva] Цугкиев Б. Г., Томаева З. Р. 2006. Интродукция якона в Северную Осетию. *Рациональное использование биоресурсов в АПК: материалы международной научно-практической конференции*. Владикавказ: 11–16.
- [Tsugkueva, Gulueva] Цугкиева В. Б., Гулуева Д. Т. 2011. Содержание питательных веществ в биомассе якона. *Известия Горского государственного аграрного университета* 48(4.1): 117–118.
- [Tsugkueva et al.] Цугкиева В. Б., Дзантиева Л. Б., Гулуева Д. Т. 2013. Биологически активные вещества якона, интродуцированного в РСО-Алания. *Известия горского государственного аграрного университета* 50(4): 263–265.
- [Tsugkueva et al.] Цугкиева В. Б., Дзантиева Л. Б., Гулуева Д. Т. 2014. Результаты интродукции якона в РСО-Алания. *Известия горского государственного аграрного университета* 51(1): 230–234.
- [Tsugkueva et al.] Цугкиева В. Б., Тохтиева Л. Х., Дзантиева Л. Б. 2017. Хранение якона. *Роль инноваций в трансформации современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 6 частях*. Уфа: 26–28.
- Tsukihashi T., Miyamoto M., Suzuki N., Utsugi Y., Asami T. 1991. Studies on the cultivation of Yacon III: Effect of the planting methods on the growth and yield of yacon. *Japanese Journal of Farm Work Research* 26(3): 185–189. <https://doi.org/10.4035 / JSFWR.26.185>
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 1999а. Якон — перспективная овощная культура. *Картофель и овощи* 4: 22.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 1999б. Якон для диабетиков. *Новый садовод и фермер* 6: 18.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2001а. Введение в культуру якона (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Известия Тимирязевской с/х. академии* 1: 32–48.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2001б. Якон — овощная, лекарственная, кормовая и техническая культура. *Вестник РАСХН* 3: 44–47.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2002. Влияние сроков уборки на продуктивность растений якона. *Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур: сборник научных трудов* 37: 207–214.

### References

- Bodrug M. V. 1997. *Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl. — a new vegetable and medicinal plant. *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ikh prakticheskogo ispol'zovaniya: Materialy dokladov Vtorogo Mezhdunarodnogo simpoziuma T. 4*. [New and non-traditional plants and

- prospects for their practical use: proceedings of the second International Symposium. Vol. 4.]. Pushchino: 286–288. (In Russ.).
- Bodrug M. V., Chokyrilan N. G. 1998. Features of reproduction of *Polymnia sonchifolia* by green cuttings. *Introduction of non-traditional and rare agricultural plants*. Penza: 80–81. (In Russ.).
- Bostid N. R. C. 1989. Yacon. *Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation*. Washington: 115–123.
- Doo H. S.; Li H. L.; Kwon T. O., Ryu J. H. 2000. Changes in sugar contents and storability of yacon under different storage conditions. *Korean Journal of Crop Science* 45(5): 300–304.
- Fernandez E., Opatrny Z. 1996. Organ specificity of regeneration in explant cultures of Yacon (*Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher). *Agricultura Tropica et Subtropica* 29: 99–108.
- Hermann M., Freire I., Pazos C. 1999. Compositional diversity of the yacon storage root. *Program Report: International Potato Center*. Lima: 425–432.
- Kononkov P. F., Tyukavin G. B. 1998. Yacon — new perspective culture. *Sad I ogorod* 5: 13–14. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K. 2003. Methods of vegetative reproduction of yacon. *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya: Materialy V Mezhdunarodnogo simpoziuma. T. 2.* [New and non-traditional plants and prospects for their use: proceedings of the V International Symposium. Vol. 2.]. Pushchino: 70–72. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Tyukavin G. B., Gins V. K. 1999. *Metodicheskie rekomendacii po introdukcii yakona v Rossii* [Methodological recommendations for the introduction of yacon in Russia]. Moscow: 45 p. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K., Smirnova N. I., Shcherbukhin V. D. 1998. Extractive carbohydrates of yacon tubers introduced in the Moscow region. *Doklady RASKhN* 2: 9–10. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K., Pavlov L. V., Shtykhno A. P. 2004. Yacon fresh (root tubers). Industry standard. *Introdukciya netradicionnykh i redkikh sel'skokhozyajstvennykh rastenij: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Introduction of non-traditional and rare agricultural plants: proceedings of the V International scientific and practical conference]. Persiyanovskii: 82–84. (In Russ.).
- Korneeva O. S., Omelchenko O. M., Kononkov P. F. 2001. Investigation of the drying process of non-traditional inulin-containing raw materials. *Hranenie i pererabotka selkhoz syrja* 1: 42–43. (In Russ.).
- Lupenkov I. M. 2001. *Biokhimicheskaya kharakteristika kul'tury yakon (Polymnia sonchifolia) i ee promyshlennoe issledovanie*. Cand. Diss. [Biochemical characterization of the culture of *Polymnia sonchifolia* and its industrial research. Cand. Diss.] Moscow: 25 p. (In Russ.).
- Matejka V. 1994. On the possibilities of growing yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Agricultura Tropica et Subtropica* 27: 20–33.
- Ohyama T., Ito O., Yasuyoshi S., Ikarashi T., Minamisawa K., Kubota M., Tsukihashi T., Asami T. 1990. Composition of storage carbohydrate in tubers of yacon (*Polymnia sonchifolia*). *Soil Science and Plant Nutrition* 36(1): 167–171.
- Pichova R. 1997. *Polymnia sonchifolia* (Poepp. et Endl.) and its growing in Czech Republic. *Agricultura Tropica et Subtropica* 30: 61–63.
- Podobedov V. I. 2003. Yacon and the sick and healthy. *Svoya dacha* 3: 10–11. (In Russ.).
- Temicheva S. A., Kononkov P. F., Gins V. K. 2004. Yacon pantry of low-calorie carbohydrates. *Kartofel i ovoshchi* 6:15. (In Russ.).
- Tsugkiev B. G., Tomaeva Z. R. 2006. Introduction of yacon to North Ossetia. *Racional'noe ispol'zovanie bioresursov v APK: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. [Rational use of bioresources in agriculture: proceedings of the international scientific and practical conference]. Vladikavkaz: 11–16. (In Russ.).
- Tsugkueva V. B., Gulueva D. T. 2011. Nutrient content in yacon biomass. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 48(4.1): 117–118. (In Russ.).

- Tsugkueva V. B., Dzantieva L. B., Gulueva D. T. 2013. Biologically active substances of yacon introduced in Republic of North Ossetia–Alania. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 50(4): 263–265. (In Russ.).
- Tsugkueva V. B., Dzantieva L. B., Gulueva D. T. 2014. Results of introduction of yacon in the Republic of North Ossetia–Alania. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 51(1): 230–234. (In Russ.).
- Tsugkueva V. B., Tokhtieva L. Kh., Dzantieva L. B. 2017. Storage of yacon. *Rol' innovacii v transformacii sovremennoi nauki: sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii: v 6 chastyakh*. [The role of innovation in the transformation of modern science: collection of articles of the International scientific and practical conference: in 6 parts]. Ufa: 26–28. (In Russ.).
- Tsukihashi T., Miyamoto M., Suzuki N., Utsugi Y., Asami T. 1991. Studies on the cultivation of Yacon III: Effect of the planting methods on the growth and yield of yacon. *Japanese Journal of Farm Work Research* 26(3): 185–189. <https://doi.org/10.4035/JFWR.26.185>
- Tyukavin G. B. 1999a. Yacon — perspective vegetable culture. *Kartofel i ovoshchi* 4: 22. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 1999b. Yacon for diabetics. *Novyi sadovod i fermer* 6: 18. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2001a. Introduction to the culture of *Polymnia sonchifolia* Roar. et Endl. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skohozyajstvennoi akademii* 1: 32–48. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2001b. Yacon — vegetable, medicinal, fodder and technical culture. *Vestnik rossijskoj selskokhozyajstvennoi akademii* 3: 44–47. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2002. Influence of harvesting time on the productivity of yacon plants. *Vserossiiskii NII selekcii i semenovodstva ovoshchnykh kul'tur: sbornik nauchnykh trudov* 37: 207–214. (In Russ.).