

Т. И. НИКИШАНОВА

БАТАТ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ГИДРОПОНИЧЕСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ В АРМЕНИИ

Батат, или сладкий картофель (*Ipomoea batatas* Poir.), относится к семейству Вьюнковых (*Convolvulaceae* Vent. et Hook. f.). Род *Ipomoea* включает около 4000 видов, почти все виды батата — травянистые лианы с ползучими вьющимися стеблями. Некоторые виды — декоративные растения, и только вид *Ipomoea batatas* Poir. представляет большой интерес как овощная и техническая культура. Синонимы:

I. castasbaei G. F. Mey.; *I. mannosae* Choisy;

Convolvulus batatas L.; *C. c. rotatifolius* Vell.;

C. edulis Thunb.; *C. esculentus* Salisb.;

C. septangularis Steud.; *C. varius* Vell.;

Batatas edulis Choisy (Index Kevensis, 1946)

В диком виде батат (*I. batatas*) неизвестен. Полагают, что его родина — Центральная и Южная Америка, где сосредоточено много видов *Ipomoea* и встречаются в диком состоянии предполагаемые исходные формы: *I. batatas* G. Don (Венесуэла), *I. fastigiata* Sweet, *I. tuberosa* L., *I. mammosa* Choisy (Океания, Новая Зеландия).

В Старый Свет батат попал задолго до Колумба (De Candd 1886; Gray, 1888; Шлыков, 1963; Жуковский, 1964) и в виде однолетней сельскохозяйственной культуры широко распространился во многих странах тропической и субтропической зон, где и сейчас является одной из основных полевых культур. Наибольшие площади заняты под бататом в Африке (Камерун, Дагомея, Уганда, Берег Слоновой Кости), Центральной и Южной Америке (Бразилия, Мексика, Ямайка, Куба) и Юго-Восточной Азии (Китай, Индия, Индонезия, Япония). Мировое производство батата вместе с ямсом (диоскореей) составляло в 1965—66 гг. 163500 тыс. т, в том числе батата 78—80% (FAO, 1966; Устименко, 1966).

Возделывают батат благодаря его съедобным корнеплодам. Корнеплоды образуются из корней второго порядка, которые способны к утолщению из-за наличия несколько слоев камбия. Форма и величина корнеплодов разнообразна. Обычно их вес 0,2—0,5 кг. Вес отдельных корнеплодов достигает трех, а иногда 25 кг. Урожай корнеплодов с 1 га достигает до 600 ц.

Стебли длиной от 0,5 до 6 м и толщиной 0,2—1 см укореняются в узлах. Листья от цельной до пальчато-рассеченной формы (Hand, 1921; Коль, 1930; Алексеев, 1933; Тютин, 1955).

Батат теплолюбивое многолетнее в тропической и однолетнее в субтропической зонах растение. Оптимальная температура для роста батата 25—30°, при 10° рост прекращается (Nesbit, 1902; Аронов, 1935; Тютин, 1955). В субтропиках вегетационный период батата от 3 до 6 месяцев. Высокая температура днем и ночью, а также избыток

азота замедляют образование клубней (Nesbit, 1902; Тютин, 1955; Kim, 1961).

Размножают батат семенами, корнеплодами или их частями, черенками и молодыми побегами или порослью, которая образуется в любом месте корнеплода из скрытых почек. К семенному размножению чаще прибегают в селекционной практике. В субтропической и умерен-



Рис. 1. Общий вид батата двух сортов:
5а и 521.

ной зонах батат размножают черенками, полученными с маточных корнеплодов. (Синеблудзе, 1951; Khoa hooku, 1960; Синягин, 1962; Тютин, 1955; Устименко, 1966). Маточные корнеплоды для получения черенков обычно закладывают на проращивание за 40—45 дней до высадки.

Батат лучше удается на легких, дренированных почвах. Площадь питания под батат зависит от сорта, района возделывания и срока посадки. Высаживают от 15—16 до 30—49 тысяч растений на гектар (Thompson, 1929; Purwal, 1959; Tranke, 1967). Уход за плантацией во время вегетации сводится к рыхлению почвы в междурядьях до смыкания ботвы (Hand, 1921). Батат относительно засухоустойчивое растение, тем не менее, в засушливых районах его необходимо поливать.

Созревание батата определяют по скорости подсыхания срезов корнеплодов. У зрелых корнеплодов через 30 минут срез становится сухим. Корнеплоды батата легко повреждаются и по этому свойству они похожи на фрукты. Перед закладкой на хранение корнеплоды необходимо провяливать для удаления излишней влаги и для загрубления кожицы. Провяливание продолжается 7—10 дней при температуре 30—32° и хорошей вентиляции. Затем температуру постепенно снижают до 12—15° и при этой температуре батат хранят (Zutz, 1952; Kushman, 1959).

Корнеплоды батата употребляют в пищу в вареном, жареном и печеном видах. Они идут на консервирование, и их используют как сырье в кондитерской промышленности (Hand, 1921, Hammet, 1963; Жуковский, 1964).

По химическому составу корнеплоды батата близки к картофелю, но содержат больший процент сухого вещества. В состав углеводов

батата входят крахмал и сахара. Сахара представлены главным образом в виде сахарозы и фруктозы. Количество крахмала доходит до 30% (на сырой вес), чаще колеблется в пределах от 15 до 22%. Наблюдаемая среди батата многообразная изменчивость обуславливает большие колебания в химическом составе корнеплодов, причем эти изменения зависят не только от сортовых различий, но и от условий культуры, климата, почвы и от других факторов (Герштейн, 1955; Маттисон, 1938; Коль, 1931; Keitt, 1909) (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав батата по литературным данным (в % на сырой вес)

Источники	Сухое в-во	Сумма углеводов	Крахмал	Сумма сахаров	Белки	Жиры	Клетчатка	Зола
Keitt (США, 1908)	37,80 27,20	25,97 19,46	20,63 14,43	5,34 5,03	2,18 1,66	0,65 0,49	0,97 0,96	1,11 1,09
Андреева (Болгария, 1959)	28,20 22,76	23,68 16,27	19,64 9,47	5,02 6,80	1,39 2,33	— —	— —	— —
Герштейн (СССР, 1955)	35,21 25,70	30,99 21,64	26,56 18,21	3,03 2,47	0,63 1,31	— —	— —	— —
Средние литерат. данные (Кенинг, 1935)	31,0	24,33	18,78	5,55	2,08	1,00	2,67	1,15

Белок батата находится в легко усвояемой форме альбуминов. Калорийность батата составляет 1252 ккал, против 838 ккал у картофеля (Keitt, 1908; Коль, 1930).

Ботва батата идет на скормливание скоту в свежем и высушенном виде. По химическому составу бататное сено не уступает клеверному (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав сена бататного и клеверного по Устименко, 1966 г.
(в % на сухой вес)

Образец	Белок	Углеводы	Жир	Клетчатка	Зола
Сено бататное	12,5	55,7	4,9	18,2	8,7
Сено клеверное	14,5	45,0	3,9	29,3	7,3

Молодые побеги и листья используются человеком для приготовления салатов (Breese Jones, 1930; Rosedale, 1940).

Таблица 3

Химический состав листьев батата (в % на сырой вес)
(По Rosedale, 1940)

Образец	Сухое в-во	Белок	Углеводы	Жиры	Клетчатка	Зола	Витамины (мг %)	
							С	А
Свежие листья	17,0	2,1	9,5	0,8	3,1	1,5	73,8	0,23

В России батат известен давно. В 1828 г. вышла книга И. Шилова «Хозяйственная ботаника или описание растущих или могущих разводиться в России полезных растений», в которой говорится о батате.

В 50-х годах прошлого столетия батат был представлен на выставке в Тбилиси, а в 1872 г.—на Одесской выставке общества садоводства.

С конца XIX в. бататом стали успешно заниматься на Черноморском побережье. В 1896 г. в Сухуми был получен урожай 1500 пудов с десятины (Славинский, 1896).

Большая роль в распространении батата в России принадлежит д-ру Ф. Крыштофовичу, русскому с.-х. агенту в Сев. Америке в период 1900—1912 гг. Он неоднократно доставлял корнеплоды батата из южных районов Сев. Америки, много и настойчиво популяризировал батат в газетах и журналах (Крыштофович, 1900, 1904, 1910, 1912), подчеркивая при этом, что нельзя пренебрегать бататом только из-за его тропического происхождения, так как «...и картофель, и томаты, и кукуруза, и многие другие из огородных растений—тропического происхождения, что не мешает нам разводить их повсеместно в России» (Крыштофович, 1912, стр. 489).

После революции, начиная с 1927 г., культуру батата в нашей стране стали изучать более систематически. Была начата селекционная работа и усилилась пропаганда распространения этой культуры в южных районах страны.

К 1933 г. площадь производственных посадок составила 270 га, в том числе (в га):

Черноморское побережье и Западная Грузия	200
Северный Кавказ	40
УССР (Херсон)	16
Узбекистан (Ташкентский район)	16
Крым	2

В 40-х годах на базе акклиматизированного материала на Сухумской опытной станции Всесоюзного института растениеводства были выведены отечественные сорта батата: Первенец СССР, лучший из всех, Красный Сухумский, Картофельный (несладкий) и др.

В настоящее время Сухумская опытная станция располагает коллекцией, насчитывающей около 60 местных и интродуцированных сортов батата, и является центром научно-исследовательской работы по этой культуре.

В 1967 г. с целью изучения возможности выращивания батата в условиях Армении нами было предпринято исследование этой культуры в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН Армянской ССР.

Армения расположена в субтропической зоне с сухим продолжительным летом (до 250 безморозных дней), сумма активных температур составляет 3800—4200°. Летние осадки носят случайный характер (Агроклиматический справочник, 1961).

В сравнении с многолетними данными лето 1967 г. в Армении характеризуется несколько пониженной температурой. Количество осадков за вегетационный период было меньше, чем в предыдущие годы (табл. 4).

Опыт с 10 сортами батата, отобранными из 60 сортов, которыми располагает Сухумская опытная станция ВИР, был заложен нами 12 мая 1967 г. Укорененные черенки одновременно были высажены на полевой участок и в гидропонические делянки.

Почва на полевом участке—буряя бескарбонатная, культурно-полевая, содержащая 1,5—2% гумуса, 0,1—общего азота, имеющая рН 7,35. Площадь питания—0,2 м² на одно растение, в пересчете на 30

Таблица 4

Сравнительные данные по температуре воздуха и количеству осадков за ряд лет и один вегетационный период 1967 г.

	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Среднедекадная температура воздуха по многолетним данным(град.)	15,5	17,1	18,8	20,3	21,7	23,1	24,4	25,6	26,4	26,4	25,9	24,5	22,1	20,5	18,7	16,6	14,2	11,5
Среднедекадная температура воздуха в 1967 г. (град.)	19,5	16,2	17,8	20,7	20,25	21,2	24,0	23,6	23,5	27,0	24,4	24,9	22,0	19,1	20,5	11,8	10,7	11,5
Среднедекадное количество осадков по многолетним данным (мм)	18	20	16	11	9	7	6	5	4	4	4	3	3	4	5	7	8	3
Среднедекадное количество осадков в 1967 г. (мм)	9,3	7,7	9,6	7,6	1,7	4,6	3,8	4,6	—	2,6	14,2	—	6	5,5	17,0	1,5	5,9	1,5

гектар—50000 раст./га. За время вегетации проведено одно рыхление в междурядьях и произведено 10 поливов.

Гидропонические вегетационные делянки имели площадь 5 м². На каждый метр высаживали по 8 черенков. Площадь питания—0,125 м² на одно растение, в пересчете на гектар—80000 раст./га. Субстратом служили вулканический шлак и галька в отношении 1:1. Питательный раствор имел следующее соотношение элементов: N: P: K: Ca: Mg: S=0,4—1; 3:1,5:0,75:0,25:0,75 (Давтян, 1964). Питательный раствор подавали 2—3 раза в сутки, в зависимости от погодных условий.

На 150-й день вегетации все растения с поля и гидропонники были убраны. Результаты опыта представлены в табл. 5.

Таблица 5

Урожай корнеплодов и ботвы батата на 150-й день вегетации в поле и в гидропонике, г. Ереван, 1967 г. (в г на 1 растение)

№ п.п.	Сорт батата	П о л е (почва)		Гидропоника	
		урожай корнеплодов	урожай бот- вы	урожай корнеплодов	урожай ботвы
1	4	1055	444	867	299
2	521	800	333	940	380
3	5а	770	333	1150	644
4	53	666	606	516	99
5	67	650	583	911	670
6	504	523	650	678	430
7	507	500	533	764	871
8	90	315	400	545	344
9	38	281	1000	738	567
10	498	252	152	425	1000

Таблица 6

Содержание крахмала, суммы углеводов и сухого вещества в корнеплодах батата в поле и в гидропонике (в % на сырой вес)

Сорта батата	Сухой вес корне- плодов		Сумма углеводов		Содержание крах- мала		Содержание саха- ров	
	поле	гидропо- ника	поле	гидропо- ника	поле	гидропо- ника	поле	гидропо- ника
4	25,70	24,80	17,46	18,27	11,93	10,89	5,53	7,38
521	30,10	26,80	22,58	12,68	17,28	9,36	5,30	3,32
5а	28,60	23,35	15,98	11,40	10,66	7,87	5,32	3,53
53	28,00	24,30	16,80	12,73	12,44	8,33	4,36	4,60
67	22,70	20,50	17,61	20,02	13,15	14,14	3,46	5,88
504	34,70	31,12	17,81	17,40	14,00	12,72	3,22	2,98
507	30,08	28,21	20,16	14,70	15,16	10,13	3,92	4,02
90	28,60	24,16	19,48	15,09	16,39	11,72	3,09	3,38
38	29,00	25,90	17,17	14,72	10,14	10,10	3,22	4,58
498	29,10	28,10	17,92	15,91	13,56	12,38	4,36	3,53

Наиболее урожайными сортами в полевых условиях оказались: 4, 53, 521, 5а. Сорт 4 дал урожай более 1 кг на куст, что в пересчете на гектар при используемой густоте посадки составляет 50 т/га. В условиях гидропоники самый высокий урожай дали сорта 5а, 521, 67, (0,9—1,15 кг на куст).

Ко времени уборки у сортов 53, 4, 90 при гидропоническом возделывании ботва начала подсыхать. У остальных сортов в этих же условиях и у всех сортов в поле ботва была зеленой.

Результаты химических анализов корнеплодов (сухой вес, крахмал, сахара) приведены в табл. 6. Сумма углеводов, содержание сахаров и сухой вес клубней батата, полученных с полевого участка, превосходят эти же показатели в гидропонике. Исключение составляют сорта 67 и 4, у которых сумма углеводов и содержание крахмала в гидропонике выше, чем в поле.

При определении сухого веса и содержания аскорбиновой кислоты и каротина в листьях батата больших расхождений по сортам не установлено. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях батата, выращенного в условиях гидропоники, выше, чем в поле (в гидропонике—40—60 мг %, в поле—30—40 мг %); аналогичные результаты получены в опытах с помидорами (Микаэлян, 1965; Давтян, 1967). Содержание каротина в листьях в поле и гидропонике колеблется в пределах 0,10—0,17 мг %.

Все полученные корнеплоды после семидневного подсушивания были оставлены на хранение в одном помещении при температуре 12—15°. Корнеплоды с полевого участка сохранились удовлетворительно и весной 1968 г. были заложены на проращивание для получения посадочного материала.

Однолетний опыт выращивания 10 сортов батата в поле и открытой гидропонике показал, что климатические условия Армении в целом благоприятны для культуры батата. Получен вполне удовлетворительный урожай. Приемы возделывания батата, как и всякой другой культуры, значительно изменяются в различных почвенно-климатических условиях. Наиболее благоприятны для выращивания батата районы с жарким и сухим летом, в которых наблюдается вырождение картофеля. Для отработки приемов возделывания батата необходима закладка более широких опытов с тем, чтобы эта ценная культура могла стать хорошим дополнением к овощному ассортименту Армении.

Считаю своим приятным долгом выразить благодарность акад. АН Армянской ССР Г. С. Давтяну за ценные указания в работе.

Выводы

1. Испытание 10 сортов батата в Армении в условиях открытой гидропоники и почвы дало положительные результаты.

Было показано, что климатические условия Армении в целом благоприятны для культуры батата.

2. На основании предварительных данных можно рекомендовать возделывание некоторых сортов батата, которые являются весьма перспективными для гидропонического производства.

Ք. Ի. ՆԻԿԻՇԱՆՈՎԱ

ԲԱՏԱՏԸ ԵՎ ՆՐԱ ԱՃԵՑՄԱՆ ՀԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ա. Բ. ՓԻՆՓԻՆԻ

Հողվածում տրված են նախ՝ բատատի (կամ քաղցր կարտոֆիլի *Ipomoea babatas*, Poir. (տնտեսա-բիոլոգիական նկարագրությունը և ապա նրա անհող մշակույթի փորձարկման արդյունքները:

Առաջին տարվա արդյունքները, դաշտում և բացօթյա հիդրոպոնիկայում, ցույց են տվել, որ Հայաստանի կլիմայական պայմանները ընդհանրապես բարենպաստ են բատատի աճեցման և մանավանդ նրա բաց հիդրոպոնիկ մշակույթի համար:

T. I. NIKISHANOVA

THE SWEET POTATO (IPOMOEA BATATAS POIR.) AND THE POSSIBILITY OF GROWING IT HYDROPONICALLY IN ARMENIA

Summary

The article gives the economic-biological description of sweet potato (*Ipomoea Batatas* Poir.) in accordance with the existing data in literature and then brings out the results of the 1st year of experiments in the field and under open-air hydroponic conditions.

The results have shown that the climatic conditions of Armenia are generally favourable for growing sweet potatoes and especially under open-air hydroponic conditions.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Агроклиматический справочник по Армянской ССР». Л., Гидрометеониздат, 1961.
2. Алексеев В. П. Батат. Сельхозгиз, М., 1933.
3. Аронов В. Л. Культура батата. Сельхозгиз, М., 1935.
4. Герштейн Л. А. Биохимия плодов и овощей, АН СССР, т. 3, 1955.
5. Давтян Г. С. Агрохимия, I, 1964, стр. 31—33.
6. Давтян Г. С. «Сообщения Института агрохимических проблем и гидропоники», 7, 1967, стр. 3—10.
7. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. М., 1954.
8. Коль А. Новое пищевое и кормовое растение. М.—Л., 1930.
9. Крыштофович Ф. «Сельский хозяин». № 14, 1900, стр. 415.
10. Крыштофович Ф. «Сельский хозяин». № 21, 1904.
11. Крыштофович Ф. «Сельский хозяин». № 1—52, 1910, стр. 725.
12. Крыштофович Ф. «Сельский хозяин». № 18—19, 1912, стр. 489.
13. Маттисон Н. Л. Биохимия культурных растений. Т. 4, 1938, стр. 79—389.
14. Микаелян Л. Н. «Сообщения Института агрохимических проблем и гидропоники». 6, 1965, стр. 81—86.
15. Синевлидзе Р. С. Агрохимия культуры батата. Тбилиси, 1951.
16. Сиягин И. И. «Сельское хозяйство за рубежом». Т. 3, 1962.
17. Славинский. Кавказское сельское хозяйство, 1896, стр. 114—116.
18. Тютин М. Г. Селекция батата, Сухуми, 1934.
19. Тютин М. Г. Батат. М., 1955.
20. Устименко Г. В., Белюченко И. С. Тропические пропашные культуры. М., 1966.
21. Шлыков Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. М., 1963.
22. Щеглов И. Хозяйственная ботаника. 1828.
23. Андреева Е., Русенова, Кондарева И. «Изв. Института растениеводства», София, 1959, стр. 254—267.

24. Breese, Jones. Yearbook of agriculture. Wash., 1930, p. 503—505.
25. Dalziel J. M. The useful plants of West tropical Africa. London, S. W. I., 1937, p. 436—438.
26. De Candol. Origin of cultivated plants. 2nd ed., London, 1886.
27. Gray A. Synoptical flora of North America. Wash., v. 1—2, 1888.
28. „FAO Production book“. Wash., 1966.
29. Franke, G. Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. Leipzig.
30. Keitt T. E. Bull. 146, S. C. Exp. Sta. South Carolina, 1908.
31. Hammett H. L. Proceed. of the Amer. Soc. for Hortic. Soc., vol. 78, 1961, p. 421—424.
32. Hand T. E., Cokerham K. [L. The Sweet potato. N. Y., 1921.
33. „Index Kewensis Plantarum phanerogamarum“, Oxford, 1946.
34. „Khoa hoo ky thuet houghghig“. Hanoy, vol. 12, 1961.
35. Kim G. Ch. The Amer. society of plant physiologist, 36(5), 1961, p. 94—97.
36. Kushman L. G. Proceedings of Amer. Soc. for Hortic. Soc., V. 71. 1957, p. 369—373.
37. Lutz J. M. Proceed. of Amer. Soc. for Hortic. Soc., Vol. 59, 1952, p. 421—424.
38. Nesbit D. M. U. S. Dept. of Agric. Farm. Bull. № 129, Wash., 1902.
39. Ochse J. J. Vegetables of the Dutch East Indies, Java, 1931.
40. Purwal S. S., Dargan K. S. The Indian Journal of agronomy, 3(3), 1959, p. 164—171.
41. Rosedale J. L. Malay leaf and other vegetables and their analysis, Wash., 1940.
42. Thompson H. Sweet potato growing, N. Y., 1929.