

СЕЛЕКЦИЯ И СОЗДАНИЕ СОРТА ДАЙКОНА В КРЫМУ



BREEDING PROGRAM FOR DEVELOPMENT OF DAIKON VARIETY IN CRIMEA

Немтинов В.И. – доктор с.-х. наук, гл.н.с.
отдела селекции и семеноводства

ФГБУН «Научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Крыма»
295453, Россия, Республика Крым,
г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150
E-mail: ist.krym@gmail.com

Nemtinov V.I.

Federal State Institution,
Research Institute of agriculture of the Crimea,
Kievskaya St, 150, Republic of Crimea,
Simferopol, 295453, Russia
E-mail: ist.krym@gmail.com

Селекцию дайкона в Крыму проводили по схеме: посев семян в 3 декаде июля и отбор корнеплодов по хозяйственно ценным признакам через 58-70 суток, зимнее хранение, затем высадку в «февральские окна» под временные туннельные укрытия родительских пар на гибридизацию, получение семян во 2 декаде июля, посев семян в 3 декаде июля и оценка потомства корнеплодов через 58-70 суток. Далее годичный цикл повторялся до получения константных линий. В итоге создан средне-спелый сорт: от всходов до образования корнеплодов 26 суток, до их уборки – 63 и созревания семян – 90 суток. По химическому составу сорт Сокол содержит на 3% меньше сухого вещества, чем стандарт Клык слона и на 10% больше стандарта – Гулливер. По сумме сахаров сорт Сокол на 6-14% превышал оба стандарта. Общая оценка вкусовых качеств была на уровне стандарта Клык слона и на 0,4 балла выше, чем у сорта Гулливер. Сорт характеризуется высокой гомеостатичностью и агрохимической стабильностью (86%), средними значениями изменчивости урожайности ($V=13,6\%$) и корреляционной зависимости от суммы эффективных температур ($r = -0,34$) и от суммы осадков ($r = +0,58$). Урожайность корнеплодов дайкона сорта Сокол составила 47 т/га, что выше стандартов на 27-31%.

Ключевые слова: сорт, питомник, схема селекции, абиотические факторы, урожайность корнеплодов, качество продукции.

The breeding program for daikon in Crimea was carried out according to the following plan: the seed sowing in the third decade of July, and root selection for economically valuable traits after 58-70 days; storage during the winter; planting in the short warm periods of February, under temporary tunnel coverage for parental lines used for hybridization; seed production in second decade of July; seed sowing in third decade of July; assessment of progenies in 58-70 days. The annual cycle was repeated until the constant lines were obtained. As result of that, the middle-maturing variety was developed, the periods from shoots to root formation, to root harvesting, to seed maturation were 26 days, 63 days and 90 days, respectively. Variety 'Solol' had 3% less of dry matter than standard variety 'Klyck Slona' and 10% higher than standard variety 'Guliver'. The variety 'Sokol' had 6-14% more total sugar than both standard varieties. The variety was characterized by high ultrastability and agrochemical stability (86%), average value of yield variation $V=13.6\%$, whereas correlation with sum of effective temperature, $r = -0.34$ and sum of rainfall, $r = +0.58$. The yield of daikon root in the variety 'Sokol' was 47 t/ha that was 27-31% higher than yield in the standard variety.

Keywords: variety, plant nursery, breeding program, abiotic factors, root yield, product quality.

Введение

Среди мирового разнообразия культурных растений особое место занимает дайкон. В Японии в течение многих десятилетий он занимает первое место по площади посева – около 70 тыс. га из 635 тыс. га, отведенных под овощи, и по объему производства – более 26 млн т ежегодно [1]. Его выращивают в Корее, Китае, на Тайване, в США, Бразилии и западноевропейских странах, получил он признание и в

России, и в Украине. Это ценный диетический продукт – санитар печени и почек. Вещества, содержащиеся в нем (гликозиды, фитонциды, лизоцин), подавляют развитие вредных грибов и бактерий. Клетчатка дайкона способствует очищению организма и профилактике некоторых заболеваний. Корнеплоды дайкона меньше других растений накапливают тяжелые металлы и радионуклиды [5]. Дайкон имеет большую популярность у огородников-любителей, в

будущем его будут выращивать не только фермерские хозяйства и крупные КСГП, но и предприятия защищенного грунта. Окраска корнеплодов преимущественно белая, но в последние годы появились гибриды, корнеплоды которых в верхней части светло-зеленые. Они пользуются повышенным спросом у населения [1, 3].

Успех выращивания дайкона связан с абиотическими факторами среды, которые представляют собой необходимые для жиз-

недеятельности растений физико-химические условия и подразделяются на климатические (свет, температура, влажность воздуха и почвы) и эдафические (механический состав почвы, обеспеченность макро- и микроэлементами, засоленность, содержание тяжелых металлов и диоксида углерода на уровне рода *Raphanus* приводятся сведения об отношении растений к условиям среды) [6].

Материалы и методы

Работу выполняли на Крымской станции овощеводства НИИ сельского хозяйства Крыма. Селекцию проводили по «Сучасним методам селекції» [7]. В коллекционном питомнике исходных форм из 18 образцов происхождения из России, Украины, Белоруссии, Кореи и Японии отбирали среднеспелые со сладким вкусом, длинные, цилиндрические корнеплоды с белой окраской. После хранения корнеплоды высаживали в «февральские окна» попарно под временные тоннельные укрытия для гибридизации цветков. Семена обмолачивали в середине июля, затем в 3-й декаде июля семена высевали. В 3-й декаде октября анализировали потомство для F₁, а затем через год в F₂ и в дальнейшем в F₃-F₆. В селекционном питомнике F₄-F₅ также проводили отборы и двукратное инцухтирование материнских форм. Константные линии проверяли в контрольном и конкурсном питомниках. Новый сорт дайкона анализировали на

адаптацию к абиотическим факторам [2, 4]. Осенью 2016 года новый сорт дайкона Сокол прошел оценку на отличимость, однородность, стабильность для представления введения в Государственный реестр селекционных достижений (рис.).

Результаты их обсуждения

Оценка образцов по длительности межфазных периодов в коллекционном питомнике показала, что наиболее раннее образование корнеплодов (на 22-24 сутки) отмечено у Миновазе Саммер Кросс, МП Чеснейшая, Саша и Дяйхониho. Период от всходов до уборки урожая у большинства образцов составил 58-70 суток, только у образца из Японии №45 этот период был 74 суток. Образцы №34 и №44 показали 100 и 37%-ную цветущность, образовав корнеплоды грубого вкуса.

Наиболее длинными и тонкими были корнеплоды: №36 (сорт Гулливер), 42 (АОО «Крымсортсемоощ») и №45; от 31 до 41 см при индексе формы 4,4-7,2 и заглублении корнеплодов в почву на 52-71%. Значительное заглубление корнеплодов в почву у других образцов привело к их ломке при выкапывании – до 25-29% (табл.1).

Коллекция характеризовалась следующими отличительными признаками: большинство образцов имели среднюю розетку листьев, кроме сорта Саша, он был с широкой розеткой листьев. Положение листьев в пространстве отмечено полупрямое кроме

образцов №31 и 32, отличающихся горизонтальным расположением листьев.

Во всех источниках коллекции листья характеризовались зеленой окраской и только образец №32 (из Кореи) отличался серым оттенком. У большинства образцов по количеству лопастей листовая пластинка различалась: на меньшую (6-7 шт.) – №10, 13, 14, 31 и 32; на большую (10-11 шт.) – №33, 36 и 42; другие образцы имели промежуточное количество лопастей в листовой пластинке. Все образцы характеризовались глубоким разрезом листовой пластинки.

Форма и окраска корнеплода – наиболее характерные признаки дайкона. Образцы с белой окраской корнеплода: №4 (005), 34, 36 (сорт Гулливер) и №42 (образец «Крымсортсемоощ»). Светло-зеленая верхушка корнеплода – у обоих стандартов, №18 (сорт Саша), №31 (из Германии) и №33 (из Японии). Корнеплоды с темно-зеленой верхушкой у №10 – Лобо (сорт Лебёдка) и №14 (003 «Свитязь»), а образец №32 (из Кореи) имел ярко-розовую окраску.

Различия по форме корнеплода следующие: удлинено-конусообразная – у образцов №15 и 208, у ледяной сосульки – №4, 18 и 33; округлая – №10 и 35; обратно-яйцевидная – №31 и №34; широко-прямоугольная – №32 и узко-прямоугольная – 14, 36, 42, 45; обратно-эллиптическая – №43. Особый интерес для использования в селекции представляли коллекционные образцы с

Таблица 1. Характеристика корнеплодов дайкона в коллекционном питомнике

№ по каталогу станции	Образец, сорт	Корнеплод			
		длина, см	диаметр средней части, см	индекс формы, отношение длины к диаметру	% углубления в почву
15	Клык слона-st	21,0	7,4	2,8	62
208	Образец местный-st	16,8	6,4	2,6	66
4	Образец 0005	18,3	5,5	3,4	58
10	Лобо Лебёдка	13,4	5,8	2,3	64
14	Образец 003 «Свитязь»	19,2	6,3	3,0	66
18	Саша	14,5	6,9	2,1	66
312	Ruder schwarzer (нем.)	16,8	5,1	3,3	76
321	Дяйхониho (Корея)	14,4	7,4	1,9	55
331	Unson-satsu (Япония)	13,4	3,2	4,2	100
34	Редька дайкон (Украина)	18,4	5,8	3,2	76
35	Гасцинец (Беларусь)	15,1	7,2	2,1	72
36	Гулливер (Укр.компан.Наско)	31,2	6,4	4,9	59
42	АОО Крымсортсемоощ	41,1	5,7	7,2	71
43	ЧП Чеснейшая Я.В.	13,0	9,0	1,4	38
44	ТМ Семена Украины	25,0	9,0	2,8	56
45	Белые сокровища F ₁	31,0	7,0	4,4	52
28	Миновазе Саммер Кросс	11,5	5,0	2,5	68

Таблица 2. Урожайность и товарные качества корнеплодов дайкона в коллекционном питомнике в летне-осеннем сроке выращивания (2006-2010 годы)

№ по каталогу станции	Образец, сорт	Урожайность, кг/м ²	Разница в урожайности к стандарту %, (±)		Корнеплод		
			№15	№36	средняя масса, г	разветвление корня, %	% нестандарт
15	Клык слона- st	2,4	0	17	420	46	16
36	Гулливер (Укр. компан. Наско) – st	2,9	21	0	625	8	14
208	Образец местный	2,7	12	-7	263	15	6
4	Образец 0005	2,2	-8	-24	230	38	27
10	Лобо Лебёдка	2,1	-12	-34	220	0	27
14	Образец 003 «Святая»	2,5	4	-14	308	14	14
18	Саша	2,3	-4	-21	270	17	8
31	Ruder schwarzer (нем.)	1,0	-58	-65	120	50	9
32	Дяйхонихо (Корея)	1,5	-38	-48	210	36	4
33	Unson-satsu (Япония)	1,3	-46	-55	140	83	67
34	Редька дайкон (Украина)	2,4	0	-17	240	33	17
35	Гасцинец (Беларусь)	3,8	58	31	400	19	8
42	АОО Крымсортсемовоц	2,9	21	0	590	22	12
43	ЧП Чеснейшая Я.В.	2,1	-12	-28	640	31	31
44	ТМ Семена Украины	1,7	-29	-41	550	25	12
45	Белые сокровища F ₁	3,3	38	14	720	6	29
28	Миновазе Саммер Кросс	2,0	-17	-31	300	22	22
13	Максим	3,0	25	3	260	18	18

белой окраской и узко-прямоугольной формой корнеплода – 14, 36, 42, и 45.

Следует отметить повреждения образцов вредителями и болезнями: листья поражались тлей от 50 до 90% у образцов №4, 10 и 14; корнеплоды повреждались слизняками и проволочником – №32 и 42; отмечено

растрескивание корнеплодов – у №18 и наличие сосудистого бактериоза – №18, 32, 34, 35, 36, 43 и 44.

Наибольшая урожайность корнеплодов 2,9-3,8 кг/м² была получена у образцов №13 (сорт Максим), №35 (сорт Гасцинец), №36 (сорт Гулливер), №42 (АОО

«Крымсортсемовоц») и №45 (F₁ Белые сокровища), что на 0,5-1,4 кг/м² больше стандарта – сорт Клык слона и на 0,1-1,3 кг/м² Местный 208 (табл.2).

Средняя масса корнеплодов в этих образцах была в пределах 260-720 г. Другие образцы показали меньшую уро-

Таблица 3. Урожайность и товарные качества корнеплодов дайкона в селекционном питомнике F₃-F₆ при летне-осеннем сроке выращивания, 2007-2010 годы

№ дел.	Гибрид, сорт	Урожайность, кг/м ²					Разница в урожайности к стандарту в % (±)	Средняя масса корнеплода, г
		F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	в среднем		
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.		с. Клык слона	
15	Клык слона – st.	5,0	4,5	2,3	3,2	3,8	0	400
2	21/2	-	4,5	2,7	-	3,6	-5	320
4	23/7/1	4,5	2,3	1,9	3,1	3,0	-21	420
5	23/7	4,0	2,3	4,7	4,6	3,9	3	490
6	25/2/5	6,0	1,8	2,2	-	3,3	-13	450
7	25/2/1	5,7	6,0	3,5	-	3,7	-3	290
8	25/8/7	4,6	3,6	1,7	-	3,3	-13	300
9	23№1	5,2	1,5	4,1	-	3,6	-5	440
10	23№2	7,2	1,5	2,5	-	3,7	-3	400
11	23 J ₂	4,2	2,3	3,0	2,2	2,9	-24	410
12	24 J ₂	8,0	3,8	2,4	-	4,7	24	440
13	40 J ₂	7,5	6,0	4,6	5,1	5,8	53	620
14	41 J ₂	4,6	3,6	4,2	5,1	4,4	16	580
	НСР ₀₅	1,4	0,8	1,2	1,7			

Таблица 4. Химический состав и оценка гибридов дайкона, 2009-2010 годы

Показатель	Гибрид (линия)				Сорт Гулливер – st	Сорт Клык слона-st
	23/7/1	23 J ₂	40J ₂ (Сокол)	41 J ₂		
Химический состав						
Сума сахаров, %	3,8	3,9	3,3	3,4	3,1	2,9
Сухое вещество, %	6,0	5,6	5,6	5,8	5,1	5,8
Органолептическая оценка						
Общая оценка, балл	3,5	3,5	4,4	4,8	4,0	4,4

жайность и среднюю массу корнеплодов.

Главными показателями дегустационной оценки корнеплодов в коллекции были: вкус, консистенция ткани, наличие остроты. Для дегустации были использованы 6 образцов – №14 (образец 003 «Свитязь»), №15 (Клык слона), №18 (Саша), №36 (Гулливер), №42 (образец АОО «Крымсортсемовощ») и №45 (F₁ Белые сокровища). Образцы дайкона №14, №15 на 67%, №42 и 45 на 80-90% оценивались как сладкие, а №18 (Саша) и №36 (Гулливер) как слабоострые, среди которых было обнаружено от 33 до 56% корнеплодов с горечью. Все образцы по консистенции тканей и сочности имели преимущественно среднее значение от 56 до 89% и от 44 до 89%.

В селекционном питомнике гибриды 24 J₂, 40J₂ и 41J₂ показали урожайность корнеплодов 4,4-5,8 кг/м², что превышало стандарт сорт Клык слона на 0,6-2,0 кг/м² при средней массе корнеплода у гибридов 40J₂ и 41J₂ – 580-620 г (табл.3).

Отобранные гибриды оценивали по морфологическим признакам растений, форме

корнеплода, окраске, вкусовым качествам и химическому составу (табл.4).

Методы испытаний – сумма сахаров по ГОСТ 8756.13-87 и сухое вещество по ГОСТ 28561-90. Оцениваемые гибриды (линии) по сумме сахаров превышали стандарт (сорт Гулливер) на 7-15%, по сухому веществу – на 7-11%, а перспективная линия Л 41J₂ имела почти одинаковые показатели по сумме сахаров с превышением сухого вещества на 7%.

В контрольном питомнике в одинаковый срок со стандартом, сортом Гулливер, получены всходы ЛГК 40 и ЛГК 41 (линии гибридных комбинаций), у которых на 2 суток раньше отмечено образование корнеплодов при уборке через 63-64 суток. По сравнению со стандартом, сортом Гулливер, урожайность этих линий достигла 4,7-5,0 кг/м², что выше обоих стандартов на 27-39% при средней массе корнеплода 770-840 г и длине до 30 см (табл.5).

Уменьшение на 7% заглубления корнеплодов в почву устраняло их ломкость при выкапывании по сравнению со стандарта-

ми. Отличительные признаки корнеплодов ЛГК 40 и 41: узко-прямоугольная форма, окраска белая со слабо зеленым оттенком головки; у надземной части: форма листьев – лировидная, количество листьев, более 15 шт. (много) черешок длинный (5-7 см). Дегустационная оценка корнеплодов – 4,4-4,8 баллов.

Различия сумм эффективных температур, которые складывались в период «всходы – сбор корнеплодов» повлияли на урожайность дайкона, в 2008-2010 годы сумма эффективных температур составляла в период «всходы – сбор корнеплодов» 644-1242°С при сумме колебаний осадков 21-102 мм. Различные температурные условия сказались на агрономической стабильности и изменчивости урожайности корнеплодов дайкона (табл. 6).

Незначительная изменчивость урожайности корнеплодов при высокой агрономической стабильности была характеристика сортам Сокол, Гулливер и гибриду №41. Стандарт сорт Клык слона отличался высокой изменчивостью урожайности корнепло-

Таблица 5. Урожайность и характеристика корнеплодов дайкона в контрольном питомнике, 2009-2010 годы

№ каталога	Гибрид, сорт	Урожайность, кг/м ²			Разница в урожайности к стандартам в % (±)		Корнеплод				
		2009 г.	2010 г.	среднее	Клык слона	Гулливер	средняя масса, г	длина, см	диаметр в средней части, см	индекс формы, отношение длины к диаметру	% углубления в грунт
15	Клык слона – st	2,3	5,1	3,7	0	3	660	28,9	6,3	4,6	56
36	с. Гулливер – st.	3,1	4,0	3,6	-3	0	950	36,0	6,9	5,2	56
40	Сокол	4,6	4,8	4,7	27	31	766	30,0	6,8	4,4	46
41	Г41 (Образец 003 «Свитязь» х Г25/8/6)	4,2	5,8	5,0	35	39	845	28,9	7,6	3,8	50
	НСР ₀₅	0,73	0,31	кг/м ²							

Таблица 6. Корреляционная зависимость и статистическая характеристика сумм эффективных температур, осадков и урожайности корнеплодов дайкона, 2008-2010 годы

Сорт, гибрид	Сумма		Урожайность корнеплодов, кг/м ²	Изменчивость урожайности, (V), %	Гомео-статичность, (НОМ)	Агрономическая стабильность (А), %	Коэффициент корреляции	
	эффективных температур, °С	осадков, мм					t° C r ₁	r ₂ (осадки)
Клык слона-st	881	96	3,3	33,6	0,3	66	-0,28	0,64
Гулливер-st	881	96	3,6	18,0	0,4	82	1,0	0,32
Сокол Г40	881	96	5,2	13,6	1,2	86	-0,34	0,58
Гибрид №41	881	96	4,3	17,6	0,7	82	0,93	0,34

дов и не высокой агрономической стабильностью (66%). Средняя корреляционная зависимость суммы эффективных температур и осадков, и урожайности корнеплодов была у сорта Сокол средней при $r = -0,34$ и $r = 0,58$ и стандарта Клык слона. Стандарт сорт Гулливер и гибрид №41 отличались высокой и прямой корреляционной зависимостью от суммы эффективных температур.

Выявлено, что при колебании урожайности сортов, т/га: Клык слона на 22, Гулливер – 9, Сокол – 14 и гибрида №41 на 15 т/га, выход продукции на каждый 1°С повышения суммы эффективных температур снижался соответственно по сортам, кг/га: 9,7; 38; 7,4 и 66 кг/га. И наоборот, при увеличении осадков на каждый 1 мм, увеличивалась урожайность по сортам, кг/га: Клык слона на 17, Гулливер – 10, Сокол – 11 и гибрида №41 на 6 кг/га.

Заключение

1. В результате селекционной работы, гибридизации методом индивидуального и

группового отбора и оценки абиотических факторов – температуры и осадков, создан новый сорт дайкона Сокол. Сорт среднеспелый: от всходов до образования корнеплодов 26 суток, до уборки урожая – 63 и созревания семян – 90 суток.

2. По химическому составу сорт Сокол на 3% меньше имел сухого вещества против стандарта Клык слона и на 10%

больше стандарта Гулливер. По сумме сахаров сорт Сокол на 6-14% превышал стандарты. Общая оценка по вкусовым качествам была на уровне стандарта Клык слона и на 0,4 балла выше Гулливер.

3. Урожайность корнеплодов дайкона сорта Сокол составила 47 т/га, что выше стандартов на 27-31%.



Литература

1. Бунин, М.С. Дайкон – качественно новый для России овощ /М.С. Бунин // Картофель и овощи. – М., 1992. – №5-6. – С.10-14.
2. Кильчевский, А.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур /А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте, часть II. – М., 1985. – С.43-53.
3. Павлов, Л.В. Стандарт на дайкон свежий /Павлов Л.В., Штырно А.П // Картофель и овощи. – М., 2000. – С.25.
4. Свидетство № 150705 про авторство на сорт растений

Сокіл. Дайкон (*Raphanus sativus* L., convar, *acanthiformis*. Morel) /Немтінов В.І. – № Заяв. 11510001 зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2015 р.

5. Старцев, В.И.,. Интродукция пополняет сортимент овощных культур/ В.И. Старцев В.К. Гинс, П.Ф. Кононков // Картофель и овощи. – М., 2000. – №3 – С.24.

6. Степанова, В.М., Агроклиматическая характеристика условий возделывания овощных культур на территории СССР /В.М. Степанова, В.К. Абрамов // Тр.по прикл. бот., ген. и сел. / ВИР-Л., 1974. – Т.51. – Вып.3. – С.260-280.

7. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур /За ред. професора Т.К. Горової та кандидата с.-х. наук К.І. Яковенка. – м. Харків. – С. 188-251.