

УДК 635.132:581.19

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ



Черкасова В.К. – аспирант лаборатории агрохимии и аналитических измерений
Шабетя О.Н. – кандидат сельскохозяйственных наук

Институт овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук Украины

62478, Украина, Харьковская обл., Харьковский р-н., пос. Селекционное, ул. Институтская, 1
 Тел./факс (+3) (057) 748-91-91
 E-mail: ovoch.iob@gmail.com; www.ovocho.com

Для проведения селекционной работы выделены генетические источники с высоким содержанием биохимических компонентов в корнеплодах моркови. Из 12 проанализированных образцов выделены 5 генотипов с высоким содержанием витамина С, β -каротина, общего сахара.

Ключевые слова: морковь, изменчивость, сорт, образец, белок, сухое вещество, моносахара, общий сахар, клетчатка, β -каротин, витаминный состав.

Введение

Морковь относится к ценным овощным растениям, ее используют не только как питательный диетический продукт, но и как лекарственную культуру. Основными ценными компонентами моркови являются витамины: β -каротин, В₁, РР, С, биотин, фолиевая кислота; аминокислоты; минеральные вещества; углеводы: сахароза, глюкоза, клетчатка, пектины [1,2]. Морковь широко применяют в народной медицине для лечения желудка, мочеполовых путей, печени, сердца, гипертонии, простудных заболеваний, атеросклероза, различного рода отравлений.

Материалы и методы

Исследования по выделению источников для селекции моркови по биохимическому составу (сухое вещество, клетчатка, сырой белок, β -каротин, фолиевая кислота, общий сахар, моносахара, сахароза) в свежих корнеплодах проводили на протяжении 2010-2012 годов [5,6,7] в Институте овощеводства и бахчеводства НААН согласно общепринятых методик и действующих стандартов [3,4]. Опыты были заложены на полях института, расположенного в зоне Восточной Лесостепи Украины. Коллекционный рассадник состоял из 12 образцов моркови, которые высевали в первой

декаде апреля в селекционном севообороте института овощеводства и бахчеводства. В зоне выращивания почва малогумусная, среднесуглинистые черноземы. Климат характеризуется континентальностью, которая усиливается по мере продвижения к востоку. На большей части этой территории (кроме северных районов) отмечается недостаток влаги холодной зимой и засушливым летом. Погодные условия на протяжении исследований были неблагоприятными для выращивания корнеплодов моркови. Осадков было недостаточно. Температура воздуха значительно превышала многолетние данные (табл.1).

1. Метеоданные вегетационного периода моркови, 2010-2012 годы

Месяц	Апрель			Май			Июнь			Июль		
Год	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Осадки, мм	15,5	45,2	0,8	35,5	39,5	39,5	27,2	84,0	17,1	57,5	17,0	5,7
Многолетние осадки, мм	40,8			55,5			65,0			73,3		
Среднесуточная температура воздуха, °С	12,1	9,0	13,2	19,2	19,1	18,5	23,9	22,2	19,3	26,6	25,2	21,8
Многолетняя среднесуточная температура воздуха, °С	9,6			16,5			20,2			21,3		
Месяц	Август			Сентябрь			Октябрь					
Год	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Осадки, мм	20,2	20,0	107,5	118,5	-	3,4	81,5	19,6	126,8			
Многолетние осадки, мм	41,9			48,8			40,8					
Среднесуточная температура воздуха, °С	26,7	22,2	18,5	16,5	16,9	14,7	7,2	6,4	10,4			
Многолетняя среднесуточная температура воздуха, °С	19,8			14,1			7,7					

Метеоситуация на протяжении вегетационного периода характеризовалась следующими показателями: количество осадков в 2010 году составило 355,9 мм, в 2011 году – 225,3 мм, в 2012 – 300,8 мм. Среднее многолетнее количество осадков за вегетационный период в зоне проведения исследований составляло – 366,1 мм. Наиболее влажными месяцами вегетационного периода были июнь и июль, на протяжении которых выпало 57-73 мм осадков. Ранневесенний и осенний периоды 2012 года были засушливыми по сравнению с

многолетними данными. Климатические условия для формирования корнеплодов моркови на протяжении вегетационного периода были неблагоприятными.

Для изучения поставленных задач использовали действующие методики и ГОСТы. Проводили такие биохимические анализы: общий сахар – методика МОЗ -2001, витамин С – ГОСТ 24556-89, сухое вещество – ГОСТ 28561-90, клетчатка – ГОСТ 1396.2.-91, сырой белок – «Биохимия овощных культур» [5,6,7,8].

В данной работе в качестве стандартов использовали украинские районированные сорта Олэнка и Яскрава.

Результаты исследований

Засушливые погодные условия вегетационного периода 2010-2012 годов способствовали повышению содержания сухого вещества по некоторым коллекционным образцам (табл. 2).

Содержание сухого вещества в 2012 году находилось в пределах 12,5-18,1%, в 2011 году составило 12,9-18,6% и в 2010 году – 12,3-16,1%, что указывает на несуществен-

2. Источники для селекции по биохимическим показателям корнеплодов моркови в коллекционном рассаднике, 2010-2012 годы

№ в каталоге	Происхождение	Сортообразец	Сухое вещество, %			Клетчатка, %			Сырой белок, % Nx6,25,		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
97	Украина	Олэнка, St	14,57	17,84	16,64	1,42	1,68	1,62	1,55	1,82	1,77
440	Украина	Яскрава, St	15,65	17,76	16,77	1,36	1,56	1,58	1,64	1,86	1,82
00004	Молдова	Артэк	13,80	15,11	14,82	1,53	1,78	1,72	1,33	1,46	1,41
00051	Германия	Карлена	16,11	18,56	18,11	1,40	1,64	1,58	1,83	2,11	2,07
00053	Германия	Берлинкулер	16,08	18,17	17,62	1,64	1,82	1,78	1,97	2,23	2,19
00058	Россия	Несравненная	13,45	15,03	14,27	1,54	1,71	1,67	1,18	1,32	1,30
00061	Россия	Император	13,55	15,32	15,02	1,68	1,80	1,79	1,42	1,61	1,58
00056	Германия	Лаге Роте Штуфе	15,37	16,83	16,14	1,51	1,73	1,64	0,54	0,69	0,63
00064	Россия	Вкусняшка	14,43	15,78	15,22	1,71	1,92	1,85	1,26	1,38	1,33
00066	Россия	Ням-Ням	12,32	12,95	12,45	1,60	1,78	1,73	1,43	1,51	1,46
128/8	Украина	Королева осени	13,84	15,40	15,31	1,28	1,52	1,46	1,57	1,75	1,72
1269/06	Украина	К 1269/06	14,73	17,98	17,21	1,17	1,32	1,28	2,03	2,18	2,03
НСР ₀₅			0,62	0,74	0,68	0,14	0,17	0,15	0,18	0,23	0,20

3. Источники для селекции по биохимическому составу корнеплодов моркови в коллекционном рассаднике, 2010-2012 годы

№ п/п	№ в каталоге	Сортообразец	Витамин С, мг/100 г			β-каротин, мг/100 г			Фолиевая к-та, мг/кг	
			2010	2011	2012	2010	2011	2012	2011	2012
1	97	Олэнка, St	3,24	2,18	2,47	8,60	7,80	7,92	1,01	1,23
2	440	Яскрава, St	3,02	2,53	2,84	11,72	9,48	10,88	1,34	1,10
3	00004	Артэк	3,91	2,98	3,41	15,65	12,46	14,63	1,36	1,28
4	00051	Карлена	2,82	2,03	2,57	11,77	9,63	11,08	1,21	1,18
5	00053	Берлинкулер	3,44	2,73	3,05	9,64	8,28	10,29	1,34	1,30
6	00058	Несравненная	3,60	3,02	3,48	12,00	9,97	11,87	1,33	1,37
7	00061	Император	4,24	3,92	4,09	12,59	10,43	12,31	1,30	1,33
8	00056	Лаге Роте Штуфе	3,48	2,91	3,33	10,63	8,21	10,77	1,18	1,22
9	00064	Вкусняшка	2,67	2,01	2,48	11,76	8,46	11,53	1,02	1,08
10	00066	Ням-Ням	3,67	3,21	3,51	10,11	8,08	9,74	1,30	1,34
11	128/8	Королева осени	4,20	3,88	4,12	10,50	8,23	9,94	1,20	1,17
12	1269/06	К 1269/06	3,60	3,07	3,55	14,64	12,78	14,48	1,24	1,29
НСР ₀₅			0,46	0,34	0,39	1,28	1,03	1,17	0,05	0,04

ное колебание показателя на протяжении проведения исследований. Таким образом, по полученным результатам, высокий показатель сухого вещества в корнеплодах отмечен у сортов: Карлена, Берлинкулер, а также К-1269/06.

В 2012 году содержание клетчатки в корнеплодах моркови колебалось (1,3-1,9%). По этому показателю выделялись сорта, которые существенно превышали стандарт: Артек – 1,7%, Берлинкулер – 1,8%, Император – 1,8%, Вкусняшка – 1,9% и Ням-ням – 1,7%. Недостаточное количество влаги повлияло на повышение содержания клетчатки в 2011-2012 годах по сравнению с 2010 годом. За годы исследований сорта Берлинкулер, Вкусняшка, Ням-ням и Император превышали стандарт по содержанию клетчатки.

Условия выращивания 2012 года способствовали повышению белкового азота в корнеплодах моркови. Достоверно высокими относительно стандарта Олэнка (1,8%) и Яскрава (1,8%) были коллекционные образцы Карлена (2,1%), Берлинкулер (2,2%) и К-1269/06 (2,0%).

Содержание витамина С в свежесобраных корнеплодах моркови в 2012 году было в пределах 2,5-4,1 мг/100 г,

в 2010 году – 2,8-4,2 мг/100 г; в 2011 году – 2,0-4,0 мг/100 г (табл.3).

К лучшим образцам за годы исследований по содержанию витамина С относятся: Артэк – 3,9; 3,0; 3,4 мг/100 г; Берлинкулер – 3,4; 2,7; 3,1; Император – 4,2; 3,9; 4,1; Несравненная – 3,6; 3,0; 3,4; Лаге-Роте Штуфе – 3,5; 2,9; 3,3; Ням-ням – 3,7; 3,2; 3,5; Королева осени – 4,2; 3,9; 4,1; К-1269/06 – 3,6; 3,1; 3,6 мг/100 г.

Анализируя коллекцию корнеплодов моркови на содержание β-каротина, основного показателя в корнеплодах моркови, установлено, что исследуемые коллекционные образцы по-разному реагировали на погодные условия выращивания на протяжении исследований.

В 2012 году количество β-каротина было (7,9 до 14,6 мг/100 г). По сравнению с предыдущим 2011 годом содержание этого витамина повышалось у всех исследуемых образцов коллекции. Наилучшими за годы исследований по содержанию витамина С были сорта: Артэк – 15,7; 12,5; 14,6 мг/100 г, Император – 12,6; 10,4; 12,3 мг/100 г, Несравненная – 12,0; 10,0; 11,9 мг/100 г, К-1269/06 – 14,7; 12,8; 14,5 мг/100 г. Следует отметить, что наибольшее содержание в 2011 году имели сорта: Артэк – 12,5 мг/100 г; К-

1269/06 – 12,8 мг/100 г; Император – 10,4 мг/100 г; Несравненная – 10,0 мг/100 г; Яскрава – 9,5 мг/100 г; Карлена – 9,6 мг/100 г.

Фолиевая кислота (витамин В₉) в корнеплодах моркови является не менее важным показателем качества, который составлял в 2011 году 1,0-1,4 мг/кг, а в 2012 году – 1,1-1,4 мг/кг. По данному показателю выделены источники: сорт Артэк (1,3; 1,4 мг/кг), сорт Несравненная (1,4; 1,3 мг/кг), сорт Император (1,3 мг/кг), сорт Берлинкулер (1,3 мг/кг), сорт Ням-ням (1,3 мг/кг).

Коллекционные образцы были тоже проанализированы по углеводному составу, т.е. общему сахару, моносахарам, сахарозе (табл.4).

При определении углеводного состава в корнеплодах моркови установлено, что предел показателя в 2010 году составлял 5,1-7,1%, в 2011 году – 5,9-8,0%, в 2012 году – 5,8-7,7%.

В 2012 году произошло небольшое снижение общего сахара по сравнению с 2011 годом, самым неблагоприятным годом по накоплению общего сахара был 2010 год из-за высоких температур воздуха и недостатка влаги в период вегетации. В 2012 году сортообразцы Несравненная (7,7%), Вкусняшка (7,5%) показали себя на уровне

4. Источники для селекции по углеводному составу в корнеплодах моркови коллекционного рассадника, 2010-2012 годы

№ п/п	№ в каталоге	Сортообразец	Общий сахар, %			Моносахара, %			Сахароза, %		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
1	97	Олэнка, St	7,08	7,66	7,53	4,76	5,78	5,38	2,20	1,79	2,04
2	440	Яскрава, St	6,77	7,58	6,89	4,52	4,05	4,21	2,14	3,36	2,55
3	00004	Артэк	6,45	7,03	6,81	4,32	4,87	4,73	2,03	2,05	1,98
4	00051	Карлена	5,66	6,00	5,28	4,14	4,45	4,22	1,46	1,47	1,01
5	00053	Берлинкулер	5,81	6,32	6,21	4,61	5,84	4,87	1,40	1,32	1,27
6	00058	Несравненная	7,13	7,92	7,74	5,03	5,84	5,61	2,00	1,98	2,02
7	00061	Император	5,10	6,02	5,88	3,18	3,89	3,68	1,82	2,02	2,09
8	00056	Лаге Роте Штуфе	5,58	6,24	5,96	4,23	4,86	4,42	2,02	1,31	1,46
9	00064	Вкусняшка	6,46	8,02	7,48	4,32	4,78	4,67	2,03	3,08	2,67
10	00066	Ням-Ням	5,16	5,93	5,82	4,61	5,02	4,89	0,52	0,86	0,88
11	128/8	Королева осени	6,26	6,87	6,71	4,71	5,23	5,06	1,47	1,56	1,57
12	1269/06	К 1269/06	5,46	6,12	6,02	3,60	4,02	3,88	1,79	2,00	2,03
НСР ₀₅			0,47	0,52	0,49	0,28	0,36	0,32	0,32	0,32	0,32

стандарта Олэнка (7,5%) и достоверно выше сорта Яскрава (6,9%). В 2011 году высокое содержание сахара отмечено у сортов Олэнка (7,7%), Яскрава (7,6%), Артэк (7,0%), Несравненная (7,9%), Вкусняшка (8,0%). За годы исследований по содержанию углеводов выделен сорт российской селекции Несравненная.

По содержанию моносахаров в 2012 году выделены сортообразцы: Олэнка (5,8%), Артэк (4,9%), Берлинкулер (4,9%), Несравненная (5,8%), Лаге Роте Штуфе (4,9%), Вкусняшка

(4,8%), Ням-ням (5,0%), Королева осени (5,2%).

Содержание сахарозы в корнеплодах моркови варьировало в 2010 году в пределах 0,5-2,2%; в 2011 году – 0,9-3,4%; в 2012 году – 0,9-2,7%. Высокие параметры этого показателя (выше 2,0%) характерны для образцов Яскрава (Украина), Артэк (Молдавия), Император (Россия), Вкусняшка (Россия).

Выводы

Для дальнейшей селекционной работы по моркови отобран исход-

ный материал с ценным биохимическим составом. Высокое содержание ценных веществ (сахаров и витаминов) в генофонде по сравнению с сортами – стандартами было отмечено у сортов Несравненная (Россия), Артэк (Молдавия) и К-1269/06 (Украина).

Высокие витаминные показатели (витамин С, β-каротин, фолиевая кислота) за три года исследований были отмечены у сорта Император (Россия), а высокое содержание сахара – у сорта Вкусняшка (Россия).

Литература

1. Кретович В. А. Основы биохимии растений / В. А. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. – 448 с.
2. Сазонова Л. В. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька / Л. В. Сазонова, Власова Э. А. – Ленинград: ВО Агропромиздат, 1990. – С. 260-267.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей // Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89 (межгосударственный стандарт). – [Дата введения в действие – 1990-01-01]. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 10 с.
6. Продукты переработки плодов и овощей // Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561-90 (межгосударственный стандарт). – [Дата введения в действие -1991-07-01]. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 9 с.
7. Загальний цукор – методика МОЗ-2001.
8. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений./ Ермаков А.И. – Л.: Агропромиздат, 1972. – С. 107-109.