

Оценка химического состава корнеплодов раздельноплодной свеклы столовой при селекции на высокие пищевые качества

М.А. Долгополова, Л.Н. Тимакова, А.Н. Ховрин

Проведена сравнительная оценка содержания сухого вещества, сахаров, нитратов и бетанина в корнеплодах раздельноплодных и сростноплодных форм свеклы столовой. В результате установлено, что раздельноплодные формы по содержанию сухого вещества, сахаров и бетанина превосходят сростноплодные формы. Нитратов в корнеплодах раздельноплодных форм также накапливается меньше.

Ключевые слова: свекла столовая, раздельноплодная форма, сростноплодная форма, сухое вещество, сахара, бетанин, нитраты.

Свекла столовая – ценная овощная культура и калорийный диетический продукт питания [1].

Беталаин – азотсодержащие растительные пигменты, окраска которых варьирует от красно-фиолетовой (бетацианин) до желтой (бетаксантин). Используют для окраски молочной продукции, мяса и замороженных десертов. Беталаин обладает антиоксидантными, противовоспалительными и противораковыми свойствами [2]. Наиболее распространен из беталаинов бетанин. Бетанин же принимает участие в организме человека в снижении уровня гомоцистеина в крови, предохраняет печень от ожирения при хроническом алкоголизме и диабете [3]. Бетанин – важный компонент для правильного функционирования печени и репликации ее клеток. Свекольный сок усиливает митоз клеток кровеносной системы, выделение пищеварительных соков и желчи, снижает кровяное давление, регулирует обмен веществ [4, 5]. Корнеплоды свеклы также содержат белки, жиры, клетчатку, пектины, сахара (сахароза, фруктоза, глюкоза), органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая и фолиевая), а также минеральные соли кальция, магния, железа, марганца, кобальта, фосфора. Одно из ценных свойств корнеплодов – высокое содержание в них щелочей. Энергетическая ценность корнеплодов свеклы 48 ккал/100 г или 201 кДж.

От химического состава корнеплода зависят такие признаки как вкусовые качества и лежкость сорта. Ранее считалось, что односемянные сорта по химическому составу уступают многосемянным [6]. Этот факт подтверждают и исследования А.В. Соловьева, Н.А. Фильрозе, Ю.А. Соловьевой, которые установили, что одноростковые сорта Русская односемянная и Одноростковая накапливают меньше сухого вещества и сахаров по сравнению с многосемянными образцами [7]. Однако изучение биохимического состава корнеплодов у различных сортов, проведенное В.И. Бурениным, А.А. Кушем, М.А. Долгополовой, Л.Н. Тимаковой и Л.Н. Евдокимовой показывают, что содержание сухого вещества, сахаров, бетанина у раздельноплодных и одноростковых сортов приближено по числовым значениям к многоростковым или сростноплодным формам [8].

Цель исследования – изучить химический состав корнеплодов раздельноплодной и сростноплодной свеклы столовой отечественной селекции.

Химические анализы выполнены лабораторией массовых анализов отдела агрохимии и земледелия ВНИИО в соответствии с общепринятыми методами химических анализов сортов и гибридов, прудусмотренными Методикой госу-

дарственного сортоиспытания с. – х. культур (1970) и включали определение содержания сухого вещества (высушиванием в термостате до постоянного веса), сахаров (по Бертрану) и нитратов (ионоселективным методом). Для более детального изучения химического состава корнеплодов семена сортов были разделены на две фракции по уровню плодности – раздельноплодные и сростноплодные. В результате химического анализа корнеплодов установлено, что раздельноплодные формы не уступают, а по некоторым показателям даже превосходят сростноплодные формы (**табл.**).

Химический состав корнеплодов свеклы столовой в первую очередь зависит от сортовых особенностей культуры. В наших исследованиях содержание сухого вещества изменялось от 13,4 (Любава раздельноплодная) до 17,1% (Хавская односемянная). В среднем у корнеплодов, выращенных из одноплодных семян свеклы столовой, содержание сухого вещества составляло 15,1%, сростноплодной – 14,6%. Разница по этому показателю у большинства сортов несущественна и составляла в среднем 0,5%. У сортов Бордо односемянная и Двусемянная ТСХА отмечено значительное превышение содержания сухого вещества у раздельноплодных форм. Аналогичные результаты получены и по содержанию суммы сахаров. Раздельноплодные формы превосходят сростноплодные по этому показателю в среднем лишь на 0,12% сырой массы. Наименьший показатель суммы сахаров отмечен у сорта Двусемянная ТСХА (сростноплодная форма) – 6,69%, наибольший у сорта Хавская односемянная (сростноплодная форма) – 10,06%.

По накоплению нитратов в корнеплодах, выращенных из семян различных по раздельноплодности, отмечена существенная разница у сор-

Химический состав корнеплодов раздельноплодных и сростноплодных форм свеклы столовой, среднее за 2012–2014 годы

Название образца	Сухое вещество, %	Сахара, % сырой массы			Нитраты, мг/кг сырой массы	Бетанин, мг/100 г сырого вещества
		моно-	ди-	сумма		
Бордо односемянная (стандарт для раздельноплодных образцов)	15,3	0,35	8,19	8,88	989	143,1
Бордо 237 (стандарт для сростноплодных образцов)	14,7	0,37	8,4	8,77	1061	167,4
Моника (раздельноплодная)	14,5	0,37	7,49	7,86	996	152,1
Моника (сростноплодная)	14,3	0,36	7,41	7,78	1328	155,1
Хавская односемянная (раздельноплодная)	17,1	0,38	9,38	9,76	706	211,9
Хавская односемянная (сростноплодная)	17,0	0,39	9,67	10,06	652	175,7
Модана (раздельноплодная)	14,6	0,39	7,19	7,59	1113	148,5
Модана (сростноплодная)	14,4	0,41	8,07	8,49	1307	127,2
Любава (раздельноплодная)	13,4	0,35	6,68	7,03	1363	156,6
Любава (сростноплодная)	13,9	0,34	6,69	7,03	1196	92,3
Двусемянная ТСХА (раздельноплодная)	15,5	0,38	8,06	8,44	1134	166,6
Двусемянная ТСХА (сростноплодная)	13,5	0,33	6,37	6,69	1772	149,6
Раздельноплодные в среднем	15,1	0,37	7,83	8,26	1050	163,1
Сростноплодные в среднем	14,6	0,37	7,77	8,14	1219	144,5
НСР ₀₅	0,76	–	–	0,68	190,82	18,04

тов Моника, Модана, Двусемянная ТСХА. У раздельноплодных форм, по сравнению со сростноплодными формами, нитратов, в среднем, накапливалось меньше на 169 мг/кг. Содержание нитратов в корнеплодах обеих форм не превышало ПДК (1400 мг/кг сырой массы).

По содержанию пигмента бетанина раздельноплодные формы превышали сростноплодные в среднем на 18,6 мг/100 г. Высокое содержание бетанина характерно сорту Хавская односемянная – 211,9–175,7 мг/100 г, низким значением этого показателя отличился сорт Любава (сростноплодная форма) – 92,3 мг/100 г.

Нами был выделен сорт Хавская односемянная (раздельноплодная), у которого отмечены высокие показатели содержания сухого вещества – 17,1%, суммы сахаров – 10,06%, бетанина – 211,9 мг/100 г и небольшое накопление нитратов – 706 мг/кг. Этот сортообразец может быть использован в качестве исходного ма-

териала на высокое качество корнеплодов свеклы столовой.

Сравнительный анализ раздельноплодных и сростноплодных форм свеклы столовой по химическому составу корнеплодов показал, что раздельноплодные формы по содержанию сухого вещества и сахаров не уступают сростноплодным формам, а по содержанию бетанина даже превосходят их. Нитратов в корнеплодах раздельноплодных форм накапливается меньше. Таким образом, раздельноплодные формы свеклы столовой могут использоваться в селекционном процессе для получения одно- и двухсемянных сортов с высоким качеством корнеплода.

Библиографический список

1. Буренин В.И. Генетические ресурсы рода Beta L. (Свекла). СПб., 2007. 274 с.
2. Hoppe H.A. Taschenbuch der Drogenkunde. Berlin: De Gruyter, 1981. 417 с.
3. Barak A.J., Beckenhauer H.C., Tuma D.J. Betaine, ethanol and the liver: a review // Alcohol. 1996. №13. P. 395–398.
4. Wilcken B., Dudman N.P., Tyrrell P.A. Homocystinuria – the effects of betaine // Engl. J. Med. 1983. №309. P. 448–453.
5. Cerebral edema associated with betaine treatment

in classical homocystinuria / A. Devlin, L. Hajjipour, A. Gholkar, H. Fernandes, V. Ramesh, A. Morris // J. Pediatrics. 2004. №144. P. 545–548.

6. Красочкин В.Т. Проблема выведения односемянных сортов столовой свеклы // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1962. Т. 35. Вып. 1. С 53–57.

7. Соловьев А.В., Фильрозе Н.А., Соловьева Ю.А. Урожайность и качество сортообразцов свеклы столовой отечественной и голландской селекции // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2016. №20 (25). С. 5–14.

8. Долгополова М.А., Тимакова Л.Н. Односемянные сорта свеклы дадут ранний урожай // Картофель и овощи. 2014. № 2. С. 35.

Об авторах

Долгополова Мария Анатольевна, канд. с.-х. наук, н.с. отдела селекции и семеноводства, ВНИИО–филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

E-mail: dolgopolova.mariya@inbox.ru

Тимакова Любовь Николаевна, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции и семеноводства, ВНИИО–филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», селекционер агрохолдинга «Поиск».

E-mail: ljubovtimakova@rambler.ru

Ховрин Александр Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. отделом селекции и семеноводства, ВНИИО–филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», руководитель службы селекции и первичного семеноводства агрохолдинга «Поиск», E-mail: hovrin@poiskseeds.ru

Evaluation of the chemical composition of roots of monogerm form of red beet during selection for high nutritional quality

M.A. Dolgoplova, PhD, scientist of department of breeding and seed growing.
E-mail: dolgopolova.mariya@inbox.ru

L.N. Timakova, PhD, senior scientist of department of breeding and seed growing.
E-mail: ljubovtimakova@rambler.ru

A.N. Khovrin, PhD, associate professor, chief scientist of department of breeding and seed growing.

E-mail: hovrin@poiskseeds.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – the branch of Federal Centre of Vegetable Growing (ARRIVG–branch of FCVG)

Summary. A comparative assessment of the dry matter, sugars, nitrates and betanin content in root vegetables of the monogerm and multigerm forms of the red beet is conducted. As a result, it was established that the monogerm forms for the content of dry matter, sugars and betanin exceed the multigerm forms. Nitrates in the roots of monogerm forms accumulate less.

Keywords: red beet, monogerm forms, multigerm forms dry matter, sugar, betanin, nitrates.