

# ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ СОРТА БОРДО 237

Алёшин В.Н., канд. техн. наук; Купин Г.А., канд. техн. наук;  
Панасенко Е.Ю.; Великанова Е.В.; Федосеева О.В.

ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения  
и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар

**Аннотация.** Дана общая характеристика корнеплодов овощей и, в частности, свеклы столовой. Рассмотрены биохимические процессы, протекающие в корнеплодах свеклы и оказывающие влияние на их качество и пищевую ценность. Исследованы показатели качества и химический состав свеклы столовой сорта Бордо 237.

Овощи представляют большую ценность для пищевой промышленности как в качестве сырья для производства различных видов пищевых продуктов, так и для оптовой и розничной торговли.

Столовая свекла является одной из основных овощных культур Российской Федерации. Площади ее посевов в Российской Федерации колеблются в пределах 45 - 52 тыс. га, что составляет около 7% от общей площади, занятой овощными культурами. Свекла столовая имеет большое значение в питании человека, что объясняется наличием в ее составе комплекса биологически активных веществ. В связи с этим, актуальны исследования корнеплодов столовой свеклы современной селекции, районированных в Краснодарском крае, на предмет перспективности их использования как значимого пищевого ресурса [1].

Цель исследования - изучение качества и пищевой ценности свеклы столовой сорта Бордо 237. Для достижения цели решались следующие задачи:

- дать общую характеристику корнеплодов овощей, свеклы столовой;
- рассмотреть биохимические процессы, протекающие в корнеплодах столовой свеклы и оказывающие влияние на их качество и пищевую ценность;
- изучить нормативные документы, регламентирующие показатели качества и пищевой ценности столовой свеклы;
- исследовать показатели качества и пищевой ценности столовой свеклы сорта Бордо 237.

Корнеплоды – мощные сочные подземные органы некоторых культурных растений (брюквы, репы, петрушки, моркови, свеклы и др.). Корнеплоды образуются вследствие разрастания главного корня и (или) подземного основания стебля [2].

Характерной особенностью корнеплодов является наличие тонких покровных тканей, низкая водоудерживающая и высокая испарительная способность тканей, вследствие чего корнеплоды относятся к легкоувядающим овощам. Данный факт вызывает необходимость хранить их в условиях повышен-

ной относительной влажности воздух (85 – 98 %), чтобы предупредить испарение, приводящее к снижению тургора, увяданию и убыли массы.

Свекла обыкновенная (лат. *Beta vulgaris*) – однолетнее, двулетнее или многолетнее травянистое растение; вид рода Свекла семейства Амарантовые (ранее род относился к семейству Маревые).

Существует ряд разновидностей свеклы обыкновенной, например, свекла столовая, свекла сахарная, свекла кормовая, мангольд.

Свекла столовая в первый год жизни образует корнеплод массой 0,4 – 0,9 кг шаровидно-уплощённой, шаровидно-овальной или уплощённой формы, имеющий тёмно-красную, бордовую, красно-фиолетовую мякоть (красный цвет обусловлен содержанием бетацианинов, в первую очередь, бетанина, а желтый оттенок – бетаксантинов) и розетку зелёных с красными жилками или красных листьев [3, 4].

Сорта свеклы столовой в зависимости от формы корнеплодов группируются в четыре сортогруппы: Египетская (округло-плоская), Бордо (округло-овальная), Эклипс (округлая, овально-цилиндрическая), Эрфуртская (коническая). Признаками ботанического сорта свеклы являются форма и окраска мякоти корнеплодов, кольцеватость, консистенция, сроки созревания. По срокам созревания все сорта свеклы подразделяются на раннеспелые (срок вегетации до 100 дней) среднеспелые (до 130 дней) и позднеспелые (свыше 130 дней) [5].

В корнеплодах свеклы столовой, как и в любом растительном сырье, жизненные процессы продолжают в течение всего времени хранения в свежем виде. Содержащиеся в них вещества подвергаются тем или иным химическим изменениям или превращениям, что оказывает значительное влияние на пищевую ценность и показатели качества.

При этом, если во время роста в продуктивных органах растений происходит, главным образом, накопление сложных веществ за счет усвояемых растением простых веществ, то при хранении в этих органах преобладают процессы превращения накопленных сложных веществ в простые. Это связано с тем, что для осуществления жизненных процессов в течение всего периода хранения корнеплодам необходима энергия, которую они получают при дыхании.

Дыхание является обязательным процессом жизнедеятельности. В процессе дыхания корнеплоды поглощают кислород, который используется для окисления части содержащихся в них органических веществ. В результате окисления органические вещества, в первую очередь, глюкоза, распадаются с выделением воды, углекислого газа и энергии. При недостатке кислорода в окружающей среде в растительном сырье развивается менее выгодное анаэробное дыхание, при котором глюкоза расщепляется с образованием этилового спирта и углекислого газа [6, 7].

Таким образом, дыхание приводит к снижению в хранящемся сырье количества пищевых веществ. Степень снижения определяется интенсивностью дыхания, которая зависит от многих факторов: влажности, температуры, степени аэрации, вида, сорта и степени зрелости сырья, наличия механических и других повреждений. Известно, что наиболее интенсивное дыхание

отмечается в первые дни после уборки, затем интенсивность снижается (период физиологического покоя), а позже вновь возрастает. С повышением температуры сырья отмечается увеличение интенсивности дыхания. Однако, при этом не наблюдается прямопропорциональной зависимости [8].

Снижение относительной влажности воздуха приводит к увяданию сырья, потере клетками тургора и увеличению интенсивности дыхания.

Снижение содержания кислорода и увеличение количества углекислого газа подавляет дыхание в клетках тканей корнеплодов свеклы столовой, замедляет старение и увеличивает срок хранения [9].

Качественные и количественные изменения в корнеплодах при дыхании происходят в основном в углеводном комплексе с превращением крахмала в сахарозу, а сахарозы в моносахариды (глюкозу и фруктозу). Также в процессе хранения снижается содержание витамина С, увеличивается содержание этилена, изменяется количество красящих веществ и органических кислот [7, 8].

Свекла, как и все корнеплоды, имеет большое значение в питании человека, что объясняется наличием в составе ряда биологически активных веществ. Так, в корнеплодах свеклы содержится 13 – 20 % сухих веществ, в том числе 9 – 16 % сахара, 1,6 – 3 % белка, до 0,5 % органических кислот, 0,7 – 1,4 % клетчатки, 0,8 – 1,3 % минеральных солей, витамины С, В, Р, РР [10, 11].

Показатели качества свеклы столовой должны соответствовать ГОСТ 32285-2013 «Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети», устанавливающим требования к внешнему виду, запаху и вкусу, внутреннему строению, размеру корнеплодов, наличию земли, прилипшей к корнеплодам. [12]. По гигиеническим и микробиологическим показателям безопасности столовая свекла должна соответствовать требованиям, предъявляемым ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [13].

В процессе исследования изучали общий химический состав столовой свеклы сорта Бордо 237.

Установлено, что в корнеплодах свеклы содержатся углеводы, белки, органические кислоты и минеральные вещества; липиды в составе корнеплодов свеклы не обнаружены. В связи с тем, что корнеплоды свеклы наиболее богаты углеводами (до 16 г/100 г), изучали состав углеводов, содержащихся в них.

Основой углеводного комплекса столовой свеклы являются дисахариды (сахароза), а также пищевые волокна, которые представлены пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами.

Исследования состава витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в столовой свекле, позволили сделать вывод о том, что корнеплоды столовой свеклы сорта Бордо 237 содержат значительное количество витамина С (до 17,92 мг/100 г), Р-активных веществ (до 185 мг/100 г), фолиевой кислоты (витамина В<sub>9</sub>) (до 13,8 мг/100 г), калия (до 310 мг/100 г), железа (до 1410 мкг/100 г), меди (до 50 мкг/100 г), цинка (до 86 мкг/100 г) и марганца (до 84 мкг/100 г), что и обуславливает ее высокую пищевую ценность.

Благодаря присутствию в столовой свекле макроэлементов калия и магния, а также микроэлемента железа, её можно рекомендовать для профилактики

и лечения гипертонии, атеросклероза, железодефицитной анемии, а также в качестве рецептурного компонента при производстве функциональных и специализированных продуктов питания.

## Литература

1. Отчет о результатах деятельности ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и использовании закрепленного за ним государственного имущества за 2013 год. - М., 2013. – 87 с.
2. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Большая рос. энцикл.; СПб.: Норинт, 1997. — 1408 с.
3. Ботаника (систематика растений): учебник / Н.А. Комарницкий, Л.В. Кудряшов. – М.: Просвещение, 1975. – 608 с.
4. Саенко, И.И. Бетацианины корнеплодов красной столовой свеклы / И.И. Саенко, О.В. Тарасенко, В.И. Дейнека, Л.А. Дейнека // Научные Ведомости Белгородского Государственного Университета. - 2012. - Т. 18. - С.194 - 200.
5. Справочник по товароведению продовольственных товаров / под ред. Т.Г. Родиной. - М.: Колос, 2003. – 608 с.
6. Метлицкий, Л.В. Основы биохимии плодов и овощей / Л.В. Метлицкий. – М.: Экономика, 1978. – 349 с.
7. Физиология растений: учебник / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др., под ред. И.П. Ермакова. – М., 2005. – 640 с.
8. Холмквист, А.А. Хранение картофеля и овощей / А.А. Холмквист. – Л.: Колос, 1972. – 280 с.
9. Жолик, Г.А. Технология хранения и переработки картофеля, овощей, плодов и ягод / Г.А. Жолик. – Мн.: Ураджай, 2001. - 135 с.
10. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология переработки сельскохозяйственных продуктов: учеб. для вузов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Кудрина. – М.: Агропромиздат, 1991. - 383 с.
11. Вечерина, Е. Картофель, морковь, свёкла и другие корнеплоды / Е. Вечерина. – М.: Эксмо, 2013. – 150 с.
12. ГОСТ 32285-2013 Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия. – Введ. 2015.01.01. - М.: Стандартинформ, 2014. - 12 с.
13. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., № 880. – 242 с.