

УДК 634.222: 634.1.076: 663.813

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОВОГО СОКА

Дубровская Ольга Юрьевна

кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник

Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина

porova_olya8888@mail.ru

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Описаны биохимический состав сливового сока и основные технологические особенности и приемы, направленные на повышение его количественного выхода и улучшения качества получаемого продукта.

Ключевые слова: слива, плоды, биохимический состав, переработка, сливовый сок, пектиновые вещества.

В настоящее время особенно востребованными являются продукты питания, которые содержат в своем составе натуральные компоненты, благотворно влияющие на организм человека. Фруктовые и овощные соки, благодаря прекрасным вкусовым качествам и высокому содержанию биологически активных веществ, давно вошли в рацион питания. Доказано, что наиболее ценными для потребления являются натуральные соки с мякотью, т.к. в них в большей степени сохраняются незаменимые природные соединения [1].

Плоды сливы обладают прекрасными вкусовыми и питательными свойствами, хорошо усваиваются организмом человека, благодаря высокому содержанию воды. В их состав входят сахара, органические кислоты, витамины, пектиновые вещества, ряд минеральных веществ и других компонентов. Полезные свойства плодов сливы давно применяются для профилактики нарушений работы желудочно-кишечного тракта, заболеваний печени, пищевых отравлений и др. [2].

Сливовый сок сохраняет большинство полезных свойств свежих плодов, при этом отличаясь более продолжительными сроками хранения. Однако производство сока без мякоти ведет к большим потерям сырья (до 55%) в связи с его плохой фильтрацией. В процессе его осветления разрушается значительная часть гидроксикоричных кислот и антоцианов, что приводит к снижению антиоксидантного потенциала [3]. Выработка сока с мякотью позволяет практически вдвое снизить количество отходов, при этом качество получаемого продукта не уступает осветленному соку с сохранением большего количества полезных веществ [4].

Высококачественный сок с мякотью производят из зрелых слив, имеющих интенсивную однородную окраску. Плоды должны быть целыми, чистыми, без постороннего запаха и признаков заболеваний, имеющими вкус, соответствующий помологическому сорту [5].

В соке различных сортов сливы установлена высокая корреляция между его антиоксидантной активностью и содержанием органических соединений – фенолов и антоцианов. Основными фенольными соединениями в сливовых соках

являются антоцианы (цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-рутинозид и пеонидин-3-рутинозид) и неохлорогеновая кислота. При соблюдении технологий отжима плодов в сливовом соке могут сохраняться 47-65% комплекса фенольных соединений, 70-90% антоцианов и от 18% до 75% общей антиоксидантной активности по сравнению со свежими плодами [6].

Уникальными биологически активными компонентами сливового сока являются α -аминомасляная кислота, цитруллин, таурин, фосфоэтаноламин, хинная кислота [7]. По результатам газохроматографического анализ летучих веществ, в дистилляте сливового сока сливы были обнаружены такие соединения, как бензальдегид, линалоол, метилциннамат, γ -декалактон, которые придают уникальный запах данному продукту переработки плодов [8].

Наличие в плодах сливы большого количества пектиновых веществ серьезно затрудняет выработку сока, так как их водные растворы в присутствии сахаров и органических кислот образуют стойкие гели. Данное свойство пектиновых веществ широко применяется в пищевой промышленности для получения продуктов переработки с плотной консистенцией – желе, мармеладов, конфитюров, однако при производстве соков оно является нежелательным [9].

В процессе производства сока для разрушения соединений пектина применяют различные методы. Доказана эффективность применения комплекса энзимов с добавлением аскорбиновой кислоты [10]. Также выявлена зависимость интенсивности окраски сока в зависимости от концентрации фермента и аскорбиновой кислоты. Так, большое количество фермента способствует осветлению сока, а увеличение содержания витамина С негативно сказывается на окраске сока в период хранения [3, 11].

При изучении пригодности к переработке 6 сортов сливы различного происхождения было установлено, что обработка свежих плодов 0,2% пектиназы способствовала увеличению выхода сока на 41-214%, причем в нем содержалось в среднем на 54% меньше пектина в сравнении с контролем. При дальнейшем осветлении полученного сока концентрация пектиновых соединений еще сильнее снижается. Экстракция сока с помощью энзимов также способствует увеличению

содержания растворимых сухих веществ и улучшению его цвета [12].

Важным технологическим условием является контроль температуры. Отмечено, что наилучшая ферментная мацерация клеток мезги у всех изученных образцов отмечена при +48°C, чем при +20°C – выход сока находится соответственно на уровне 78-83% и 58-71% в зависимости от сорта [13]. Обработка плодов замораживанием основана на физических свойствах воды, так как образующиеся кристаллы льда разрушают клеточные стенки, препятствующие выходу сока. Предварительное воздействие на мезгу низких температур позволяет стабильно увеличить выход сока до 5% по сравнению с отжимом свежих плодов. Экспериментально установлено, что охлаждение мезги плодов сливы до -18°C (метод вымораживания) позволяет получить сок концентрацией около 57%, а с дополнительной предобработкой мезги 0,03% ферментным препаратом пектолитического действия «Фруктозим Пб-Л» концентрация сока повышается до 64% [14]. При комплексном воздействии на мезгу плодов сливы замораживанием, ферментами и ультразвуковым излучением происходит значительно большее образование сока, чем без обработки [15]. Также была подтверждена эффективность тепловой обработки плодов с последующим воздействием СВЧ-излучением. Данный способ позволяет исключить такие этапы как дробление, добавление нагретой воды и ферментов. Кроме того, отмечается улучшение качества сока по ряду органолептических показателей [16].

Качество сливовых соков определяется как вкусовыми показателями, так и содержанием сухих веществ (10-12%), сахаров, кислот (0,3-1,2% в пересчете на яблочную кислоту), спирта (0,3-0,5%), солей тяжелых металлов. Сортные особенности сырья влияют на интенсивность окраски и аромат сока. Согласно современным отечественным государственным стандартам, сок должен быть непрозрачным или осветленным, однородным по цвету и консистенции, а его вкус и аромат должны соответствовать плодам сливы, прошедшим тепловую обработку [5, 17]. Изменения цвета и запаха сока недопустимы и могут служить индикатором нарушений регламента производства и хранения сока [1, 18].

Таким образом, сливовый сок является ценным продуктом питания, обладающим целым комплексом питательных и лечебно-профилактических свойств. Получение сливового сока без содержания мякоти методом прямого отжима малоэффективно, поэтому требует применения комплекса технологических приемов, направленных на повышение его количественного выхода и улучшения качественного состава. Производство сливового сока с мякотью позволяет снизить процент отходов при отжиге плодов и повысить антиоксидантную ценность продукта.

Список литературы:

1. Салина Е.С. Пригодность новых иммунных и высокоустойчивых к парше сортов и форм яблони для сокового производства: дисс. ... канд. с.-х. наук / Е.С. Салина. – Орел, 2007. – 162 с.
2. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – С.-Пб.: Лань, 2003. – 592 с.
3. Increasing fruit consumption through a trans-disciplinary approach delivering high quality produce from environmentally friendly, sustainable production methods: Final Publishable Activity Report 2006-2010 / Integrated Project ISAFRUIT; project coordinator Ole Callesen. – Aarhus University (Denmark), 2011. – 305 p.
4. Бруев, С.Н. Консервирование и хранение слив / С.Н. Бруев. – М.: Экономика, 1965. – 100 с.
5. ГОСТ 21920-2015 Слива свежая для промышленной переработки. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 16 с.
6. Chantanawarangoon S. Characterization and concentration of phenolic compounds in tart cherry and plum juices. – Dissertation of Ph.D. Degree; Cornell University. – New York, 2004. – 192 p.
7. Compositional characterization of prune juice / H. Van Gorsel, C. Li, E. Kerbel [et al.] // Journal of Agr. and Food Chemistry. – 1992. – V. 40. – Is. 5. – P. 784-789.
8. Ismail, H.M.M. The flavour components of plum / H.M.M. Ismail, A.A. Williams, O.G. Tucknott // Z. Lebensm. Unters. Forch. – 1980. – Vol. 171. – P. 24-27.

9. Макаров, В.Н. Генофонд плодовых культур для улучшения сортимента и получения функциональных продуктов питания: дис. ... доктора с.-х. наук / В.Н. Макаров. – Мичуринск, 2009. – 515 с.

10. Possibilities of increasing consumption of fruit juices by introducing into the market new assortments – cloudy plum juices / M. Fastyn, J. Markowski, M. Mieszczakowska-Fraç [et al.] // *Przem. Fer m. Owoc.* – 2010. – V. 54, № 4. – P. 10-12.

11. Дубровская, О.Ю. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки: дисс. ... канд. с.-х. наук / О.Ю. Дубровская. – Мичуринск, 2015. – 130 с.

12. Plum Juice Quality Affected by Enzyme Treatment and Fining / T.S. Chang, M. Siddiq, N.K. Sinha [et al.] // *Journal of Food Science.* – 2006. – V. 59. - № 5. – P. 1065-1069.

13. Influence of Processing on Yield and Quality of Cloudy Plum Juices / B. Levaj, N. Vahčić, V. Dragović-Uzelac [et al.] // *Hrvatski Časopis Za Prehrambenu Tehnologiju Biotehnologiju i Nutricionizam.* – 2012. – Vol. 7. – P. 34-38.

14. Матвеева, Н.А. Концентрирование сливового сока методом вымораживания / Н.А. Матвеева, Т.Ю. Лакисова // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств».* – 2014. – №3. – С. 123-134.

15. Баланов, П.Е. Комплексная переработка сливовой мезги для нужд пищевой промышленности / П.Е. Баланов, И.В. Смотраева // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* – С.-Пб., 2015. – С. 47-52.

16. Джаруллаев, Д.С. Способ получения сливового сока / Д.С. Джаруллаев, Б.Л. Флауменбаум // Патент РФ на изобретение №2076617 (дата приоритета 25.02.1992; опубл. 10.04.1997). – URL: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0002076617_19970410_C1_RU/ (дата обращения 15.02.2021).

17. ГОСТ 32101-2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 22 с.

18. Левгерова, Н.С. Характеристики новых сортов яблони селекции ВНИИСПК на пригодность для сокового производства / Н.С. Левгерова, Е.С. Левгерова // Сб.: Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – Т. II – С. 317-323.

UDC 634.222: 634.1.076: 663.813

SOME ASPECTS OF PLUM JUICE PRODUCTION

Dubrovskaya Olga Yuryevna

Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher

Federal Scientific Center named after I.V. Michurina

popova_olya8888@mail.ru

Michurinsk, Russia

Annotation. The biochemical composition of plum juice and the main technological features and techniques, aimed at increasing its quantitative yield and improving the quality of the resulting product, are described.

Key words: plum, fruits, biochemical composition, processing, plum juice, pectin substances.