

УДК 664.647.3

СТАБИЛЬНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЮРЕ

Владимир Александрович Кольцов

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

kolcov.mich@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В переработке плодов и ягод важное место занимают технологические процессы производства пюре, предназначенного как для непосредственного потребления, так и для использования в качестве ингредиентов для других продуктов. На основе полученных данных установлено, что наибольшей сохранности полифенольных соединений в процессе производства пюре из груши, малины, яблони, калины, земляники, смородины черной, смородины красной, крыжовника, жимолости отмечено при использовании роторно-дисперсионной системы измельчения, а из вишни, абрикоса, и сливы при использовании бланширования в паровоздушной греющей среде с последующим протираанием через сито.

Ключевые слова: пюре, фрукты, полифенольные соединения, бланширование, ультразвуковое измельчение, роторно-дисперсионное измельчение.

Полифенольные соединения способны регулировать окислительный статус клетки путем ингибирования окислительных ферментов, ответственных за производство супероксида, таких как ксантиноксидаза и протеинкиназа, а также ингибировать окисление липопротеинов низкой плотности [4]. Несмотря на широкое распространение полифенольных соединений и их многочисленные вариации содержания в продуктах растительного происхождения, в глобальном масштабе наиболее важные сырьевые источники, которые вносят существенный вклад в их потребление, обычно ассоциируются с кофе, чаем, красным вином и какао, а фрукты и овощи отходят на второй план [2, 5]. Несмотря на то, что полифенольные соединения проявляют сильные антиоксидантные действия необходимо учитывать, что эти соединения отличаются низкой биологической доступностью и в значительной степени биотрансформируются в процессе хранения и производства продуктов питания под действием таких факторов как температура, степень измельчения, окисления [1].

В переработке плодов и ягод важное место занимают технологические процессы производства пюре, предназначенного как для непосредственного потребления, так и для использования в качестве ингредиентов для других продуктов [8].

Традиционно наиболее часто используемым методом измельчения сырья является термическая обработка (бланширование острым паром или термическая обработка 60-80 °С) с последующим протираем через сито. Термическая обработка сырья способствует разрушению природных биохимических соединений, что в свою очередь влияет на их биодоступность. В ряде исследований представлены данные о влиянии термической обработки на разрушение каротиноидов и повышение их биодоступности [3, 6, 7]. Перспективными методами производства пюре являются обработки ультразвуком, гидростатическим давлением, импульсными электрическими полями, позволяющие сохранить природные биохимические соединения на высоком уровне [8-10].

Цель исследований являлось изучение уровня сохранности полифенольных соединений в пищевых системах под влиянием температуры и способа измельчения.

В качестве объектов исследований использовали пюре из груши, малины, абрикоса, яблони, калины, сливы, земляники, смородины черной, смородины красной, крыжовника, жимолости, вишни.

Варианты производства пюре произведены в учебно-исследовательской лаборатории продуктов функционального питания с использованием научного оборудования ЦКП Мичуринского ГАУ «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения»:

Вариант 1: гидромеханическая обработка острым паром с последующим протираанием;

Вариант 2: термическая обработка в паровакуумной среде с последующим протираанием;

Вариант 3: ультразвуковое измельчение очищенных плодов и ягод;

Вариант 4: гидромеханическая обработка острым паром с последующим ультразвуковым измельчением;

Вариант 5: термическая обработка в паровакуумной среде с последующим ультразвуковым измельчением;

Вариант 6: роторно-дисперсионное измельчение.

Суммарное определение полифенольных соединений в пересчете на галловую кислоту определяли модифицированным методом Фолина-Чокальтеу.

В ходе проведенных исследований установлено, что в процессе производства пюре из груши, малины, яблони, калины, земляники, смородины черной, смородины красной, крыжовника, жимолости наибольшая сохранность полифенольных соединений отмечено при использовании роторно-дисперсионной системы измельчения в пределах 76-84 % (рис. 1). При производстве пюре из косточковых культур (абрикос, вишня, слива) с помощью роторно-дисперсионной системы измельчения и ультразвука наблюдались

потери общего содержания полифенольных соединений на уровне 40% и 60-70% соответственно. Данные потери объясняются сильными деформациями клетки в процессе измельчения, что способствует увеличению протекания окислительных процессов в пищевых системах.

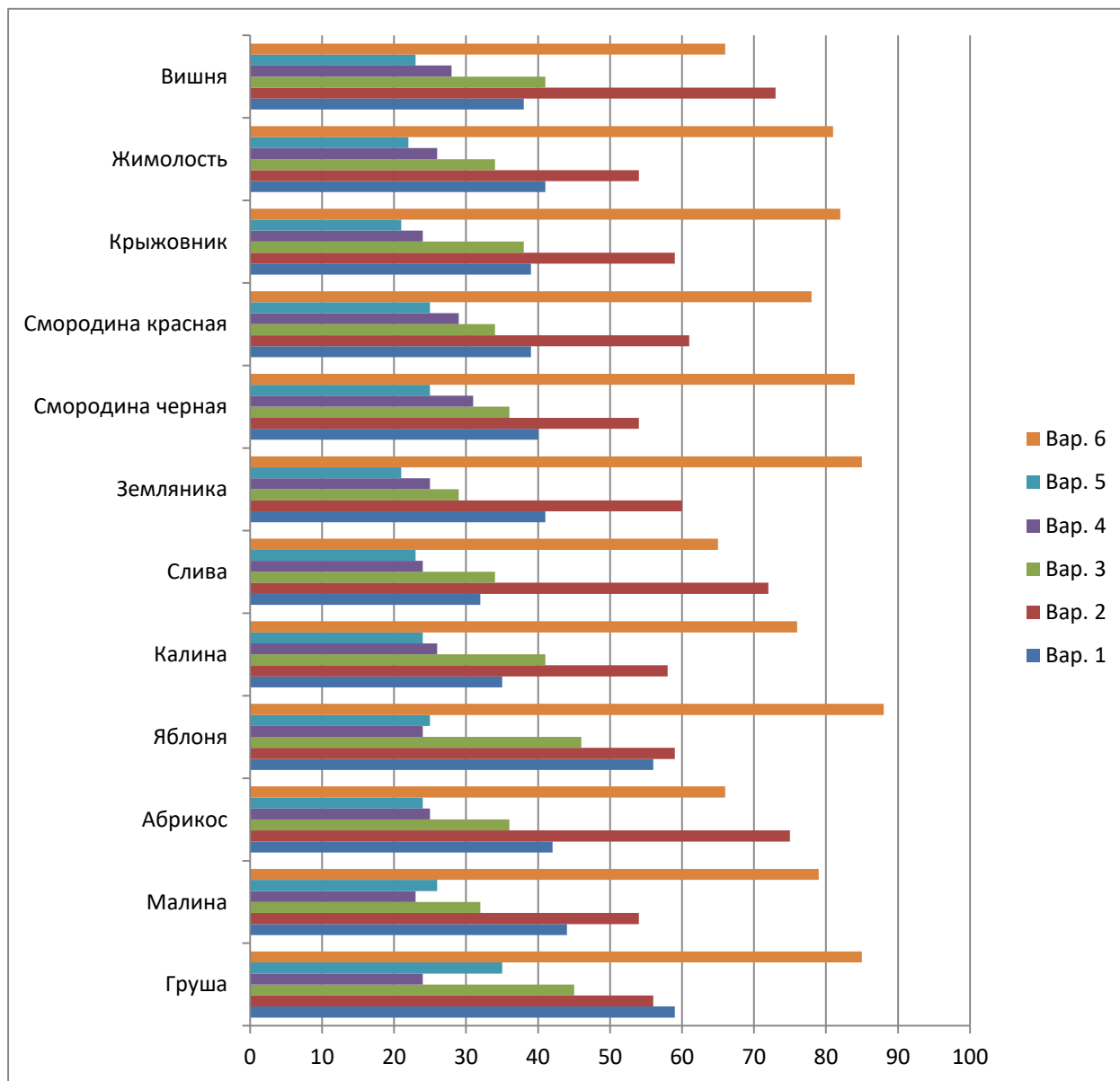


Рисунок 1 – Содержание полифенольных соединений в фруктовом пюре

Наибольшей сохранностью полифенольных соединений при производстве пюре из косточковых культур наблюдалось при использовании бланширования в паровоздушной греющей среде с последующим протираем через сито. Наибольшие потери (на уровне 70%) полифенольных соединений установлено при использовании высоких температур и ультразвукового измельчения. При обработке высокими температурами происходит разрушение клеток, что

приводит к высвобождению фитохимических веществ, их дальнейшей трансформации и разрушению.

Таким образом, на основе полученных данных установлено, что наибольшей сохранности полифенольных соединений в процессе производства пюре из груши, малины, яблони, калины, земляники, смородины черной, смородины красной, крыжовника, жимолости отмечено при использовании роторно-дисперсионной системы измельчения, а из вишни, абрикоса, и сливы при использовании бланширования в паровоздушной греющей среде с последующим протираем через сито.

Список литературы:

1. Демидова А.В., Макарова Н.В. Стабильность фенольных соединений, антиоксидантной активности во время ферментной обработки вишневого пюре // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2. С. 137.
2. Кязимова Н.Д.К., Корнякова В.В. Влияние полифенольных соединений на здоровье человека и течение ряда заболеваний // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024. Т. 4. № 1 (13). С. 87-91.
3. О влиянии пектина на реологические характеристики и восстановительную способность фруктового пюре / Царёва М.А., Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю. // Новые технологии. 2018. № 4. С. 85-95.
4. Потребление полифенольных соединений в популяции высокого сердечно-сосудистого риска / Батлук Т.И., Березовикова И.П., Денисова Д.В. // Профилактическая медицина. 2020. Т. 23. № 4. С. 67-73.
5. Противомикробная активность соединений полифенольной природы / Лужанин В.Г., Уэйли А.К., Понкратова А.О. и др. // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2022. Т. 11. № 2. С. 65-72.
6. Тагангельдиева Н. Особенности разработки технологии приготовления пюре из груши и айвы / Символ науки: международный научный журнал. 2024. № 7-1. С. 69-71.

7. Цугленок Н.В., Типсина Н.Н. Технология приготовления пюре из мелкоплодных яблок сибери и его химико-технологическая оценка // Вестник КрасГАУ. 2004. № 5. С. 191-196.

8. Recent advances in processing and preservation of minimally processed fruits and vegetables: A review – Part 2: Physical methods and global market outlook / Gomes B.A.F., Alexandre, A.C.S., de Andrade, G.A.V.et all // Food Chemistry Advances. 2023. Vol. 2. 100304

9. Кольцов В. А. Изменение свойств яблочного пюре, обогащенного ксенобиотиками // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 4. EDN ORLNJV.

10. Кольцов В. А., Брыксина К. В. Влияние термической обработки на содержание полифенолов в пюре черешни // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 4. EDN BAENHG.

UDC 664.647.3

STABILITY POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN THE PRODUCTION OF MASHED POTATOES

Vladimir A. Koltsov

candidate of agricultural Sciences, associate professor

kolcov.mich@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. In processing of fruits and berries an important place is occupied by technological processes of purée production intended both for direct consumption and for use as ingredients for other products. On the basis of the obtained data it is established that the greatest safety of polyphenolic compounds in the process of production of puree from pear, raspberry, apple, potato, strawberry, black currant, red currant, gooseberry, honeysuckle is noted with the use of rotor-dispersion system of

grinding, and from cherry, apricot, and plum with the use of blanching in steam-air heating environment with subsequent rubbing through a sieve.

Keywords: puree, fruit, polyphenolic compounds, blanching, ultrasonic grinding, rotor-dispersion grinding.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 20.10.2024; принята к публикации 30.10.2024.

The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 20.10.2024; accepted for publication 30.10.2024.