

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА PECTINEX BE XXL НА ФИЗИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ЯГОДНОМ СЫРЬЕ

Дрофичева Н.В., канд. техн. наук

*Федерально государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Проведены исследования химических показателей качества ягод винограда и смородины чёрной после внесения ферментного препарата Pectinex BE XXL. Определены параметры увеличения выхода ягодного сока в зависимости от изменения температуры обработки, времени экспозиции и концентрации внесённого препарата. Важным показателем эффективности обработки смородинового сырья стало увеличение выхода самотечных, наиболее ценных фракций сока из мезги после 4 часов гидролиза. Установлено, что с увеличением дозировки и времени внесения Pectinex BE XXL выход сока и качество фильтрации увеличивается, однако при увеличении температуры происходит негативное изменение цвета и выхода самотечной фракции сока. На содержание витамина С оказывает влияние не только сам препарат, но и его дозировка и время экспозиции.

Ключевые слова: смородина чёрная, ягоды винограда, ферментный препарат, выход сока, гидролиз

Summary. Studies of chemical indicators of berries quality of grapes and black currants after the introduction of the enzyme preparation Pectinex BE XXL carried out. The parameters of increasing the yield of berry juice were determined, depending on changes in the processing temperature, exposure time, and concentration of the introduced preparation. An important indicator of the effectiveness of processing the currant raw material was the increase in the yield of gravity, the most valuable, juice fractions from the pulp after 4 hours of hydrolysis. It was found that with increasing dosage and time of application of the Pectinex BE XXL preparation, the juice yield and filtration quality increases, but with increasing the temperature, there is a negative change in the color and output of the gravity fraction of the juice. The vitamin C content is influenced not only by the preparation itself, but also by its dosage and exposure time.

Key words: black currant, grape berries, enzyme preparation, juice extraction, hydrolysis

Введение. При производстве плодово-ягодных соков с мякотью, напитков, нектаров, десертов размельчение плодовой ткани осуществляется механическим путём. Большинство видов сырья перед механическим измельчением подвергается термической обработке, которая способствует кислотному гидролизу протопектина, в результате чего плодовая ткань размягчается и легче поддается механическому измельчению [1, 2]. Однако жёсткие режимы обработки сырья ухудшают органолептические свойства и пищевую ценность продукта. Такая консервная продукция часто содержит недостаточно тонко измельчённую мякоть, неомогенную и расслаивающуюся при хранении [3].

Значительная доля функциональных ингредиентов ягод пребывает в связанном состоянии, и лишь часть их находится в клеточном соке, которые при переработке легко переходят в растворимую часть продукта за счёт удерживающей способности структурных биополимеров ягод, составляющих основу клеточных стенок. Поэтому целесообразным представляется применение ферментного препарата для обработки ягод –

Pectinex VE XXL, действие которого заключается в понижении вязкости сока, за счёт расщепления значительной части пектиновых веществ, благодаря чему ускоряется процесс прессования и повышается выход сока [4, 5].

Ферментный препарат Pectinex VE XXL используется на различных стадиях в современном производстве фруктовых соков, он осуществляет оптимальное разжижение мезги из ягодного сырья. Быстрое разрушение пектинов приводит к резкому падению вязкости мезги, что, в свою очередь, обуславливает хороший отжим, высокий выход сока и его ценных компонентов. Это оказывает стабилизирующее действие на взвешенные вещества и соответственно создаёт условия для хорошего осветления и фильтрации, предотвращает замутнение концентрированного сока [6, 7, 8].

Целью исследований является разработка технологического режима применения данного ферментного препарата для конкретного вида ягодного сырья.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – ягоды винограда и смородины чёрной до обработки ферментным препаратом Pectinex VE XXL и после. В работе использованы: метод капиллярного электрофореза, рефрактометрический, спектрометрический (спектрофотометр СФ-46); колориметрический (КФК-60 М и КФК 3-01 «ЗОМ»), флюорометрический (флюорат 02-03 м), весовой. В исследовании было задействовано оборудование Центра коллективного пользования СКФНЦСВВ, оснащённого высокотехнологичным оборудованием.

Обсуждение результатов. В лаборатории хранения и переработки плодов и ягод проведены исследования ягод смородины чёрной (сорт Зуша) и винограда (сорт Молдова), которые подвергали ферментативному гидролизу с использованием препарата Pectinex VE XXL. В качестве варианта сравнения испытаны измельчённые ягоды смородины чёрной (сорт Зуша) без применения ферментного препарата. С учётом существующих технологий получения сока из ягод винограда и смородины чёрной, после измельчения ферментный препарат в разных концентрациях применяли в оптимальных условиях, рекомендуемых производителем, в течение 2-4 часов. Об эффективности действия фермента Pectinex VE XXL судили по выходу сока (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Влияние концентрации ферментного препарата на выход сока после двухчасовой ферментации

Концентрация, %	Виноград		Смородина чёрная	
	контроль, л/кг	обработка, л/кг	контроль, л/кг	обработка, л/кг
0,1	0,7	0,74	0,62	0,69
0,2		0,83		0,72
0,3		0,85		0,73

Таблица 2 – Влияние концентрации ферментного препарата на выход сока после четырехчасовой ферментации

Концентрация, %	Виноград		Смородина чёрная	
	контроль, л/кг	обработка, л/кг	контроль, л/кг	обработка, л/кг
0,1	0,7	0,75	0,62	0,70
0,2		0,83		0,72
0,3		0,86		0,73

Наибольший выход сока из ягод винограда (0,83 л/кг) и смородины чёрной (0,72 л/кг) при двух- и четырехчасовой ферментации наблюдается при внесении препарата Pectinex VE XXL в концентрации 0,2 % сырья. Применение в большей концентрации нецелесообразно, ввиду незначительного увеличения выхода сока (виноградный – на 0,02 л, черносмородиновый – на 0,01 л), то есть, выход смородинового сока увеличился на 10 %, а виноградного – на 13 % по сравнению с контролем.

Проведено изучение влияния времени ферментации на выход сока из ягод винограда и смородины чёрной. В исследованиях по определению оптимального времени контролем служил сок, полученный отжимом ягод без использования ферментативной обработки (рис. 1, 2).

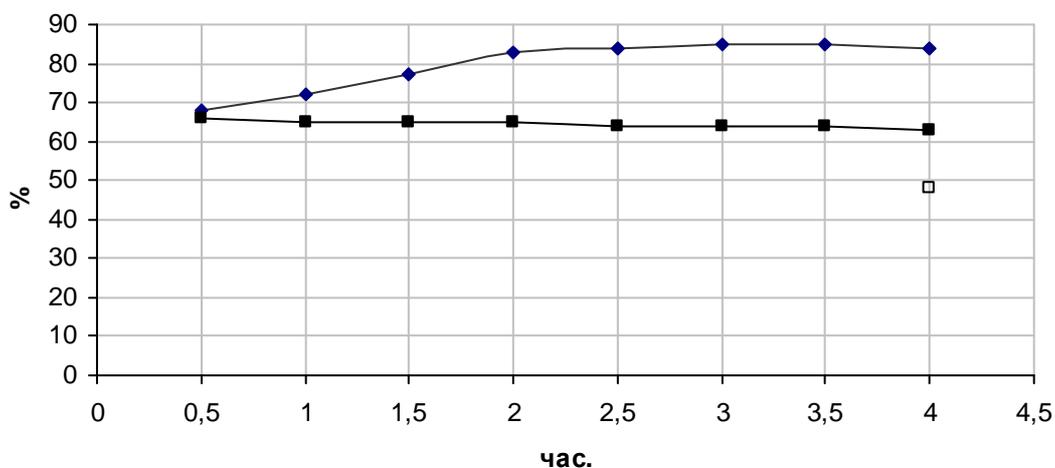


Рис. 1. Влияние времени ферментации на выход виноградного сока

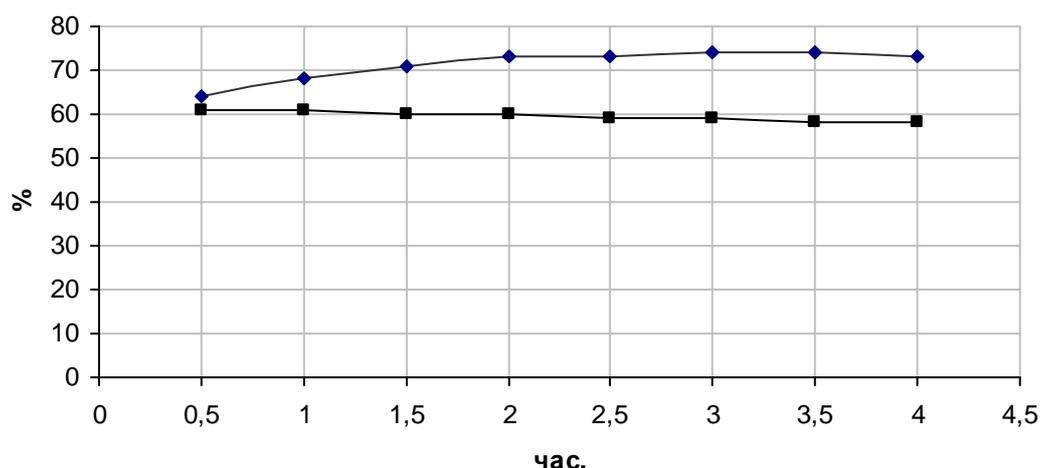


Рис. 2. Влияние времени ферментации на выход сока из ягод смородины черной

Установлено оптимальное время ферментации препаратом Pectinex VE XXL. Увеличение выхода ягодного сока в обоих опытах (см. рис. 1 и 2) происходило до двухчасовой ферментации, после чего рост уменьшился и с каждым часом увеличивался незначительно. В связи с чем можно сделать вывод о том, что оптимальное время ферментации препаратом Pectinex VE XXL составляет два часа для ягодной мезги. Очень длительная выдержка может вызвать забраживание ягодного сока (снижение его экстрактивности, ухудшение вкуса и аромата) и ослизнение мезги.

Продолжительность фильтрации с использованием ферментного препарата Pectinex VE XXL заметно сократилась для обоих исследованных культур (рис. 3). Доказано, что продолжительность фильтрации в обоих опытах заметно сократилась: для сока из ягод смородины чёрной в 1,25 раза, а для виноградного – в 1,67 раза, что свидетельствует о глубоком расщеплении высокомолекулярных компонентов сырья.

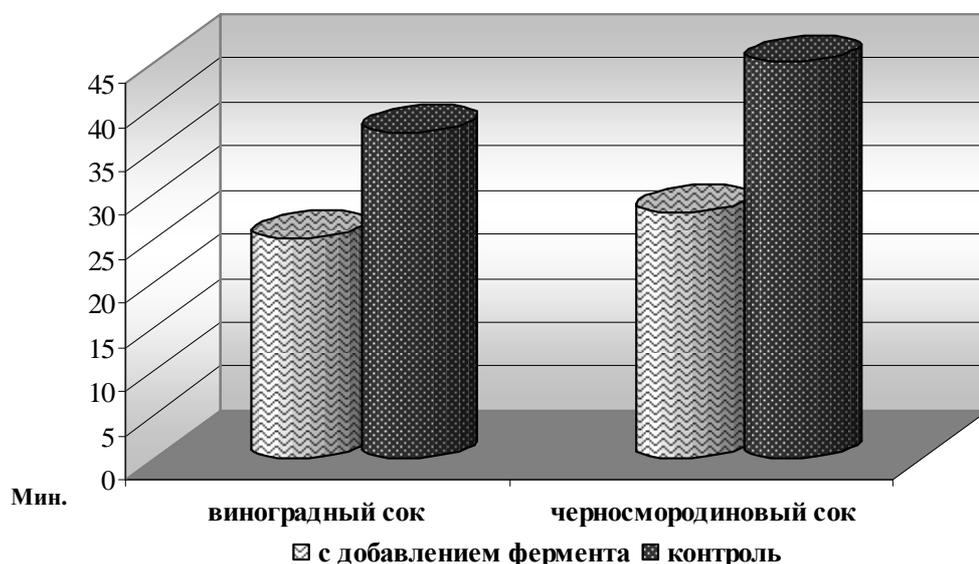


Рис. 3. Продолжительность фильтрации ягодного сока

Ферменты пектолитического действия могут применяться на разных стадиях технологического процесса и при различных температурных режимах. Производители ферментных препаратов дают общую рекомендацию, но в каждом конкретном случае способ использования фермента зависит от качества перерабатываемого сырья [8, 9].

Оценку влияния температуры ферментации на время и выход ягодного сока проводили в трёх опытах. Сначала виноградную мезгу и жом смородины чёрной обрабатывали ферментом Pectinex VE XXL при температуре 30 °С, затем при температуре 40 °С и последний опыт – при температуре 50 °С (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние температурного режима ферментации на выход сока

Температура, °С	Виноград		Смородина чёрная	
	контроль	обработка	контроль	обработка
50	0,79	0,94	0,78	0,86
40	0,72	0,87	0,71	0,79
30	0,70	0,83	0,69	0,72

В случае проведения ферментативного гидролиза чёрной смородины при 50 °С наблюдали значительное изменение цвета сока – от темно-красного, бордового к красно-коричневому и, кроме того, проявлялись признаки температурной обработки в аромате. Поэтому можно отметить небольшое негативное влияние на выход сока изменений температурного режима обработки смородины чёрной с 50 °С до 30 °С.

В процессе обработки смородины чёрной при 40 °С было отмечено негативное влияние на субстрат повышенной температуры, а именно, изменение цвета самотечной фракции сока из субстрата по завершении гидролиза, поэтому температура ферментативной обработки смородины чёрной была снижена до 30 °С.

Понижение температуры гидролиза с 50 до 30 °С снизило выход сока в среднем на 15-20 %, тем не менее, изменения температурного режима обработки в этом случае оправдано сохранением качества продукта, поскольку позволило сохранить цвет сока.

Выводы. Исследуемый ферментный препарат Pectinex VE XXL оказался эффективным при обработке виноградной мезги и жома из ягод смородины чёрной. Сокращение продолжительности фильтрации имеет место при обработке как черносмородинового, так и виноградного сырья, но эффективнее оно для винограда.

Ферментный препарат Pectinex VE XXL и предложенный режим обработки мезги рекомендуется использовать для интенсификации процесса сокоотделения при получении виноградного и черносмородинового соков, поскольку сокращается продолжительность процесса получения сока, увеличивается его выход и улучшается качество.

Литература

- 1 Sharma H.P., Patel H., Sugandha S. Enzymatic added extraction and clarification of fruit juices. A review. Crit Rev. Food Sci Nutr. 2016, V. 57, Issue 6, pp. 1215-1227.
- 2 Алексеенко Е.В. Инновационные технологии переработки ягодного сырья: научные и прикладные аспекты: автореф. дис. д-ра техн. наук : 05.18.01 / Алексеенко Елена Викторовна. Москва, 2013. 48 с.
- 3 Kumar S. Role of enzymes in fruit juice processing and its quality enhancement. Advances in Applied Science Research, 2015, no. 6(6), pp. 114–124.
- 4 Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Смелик Т.Л. Химические показатели качества ягод сортов смородины чёрной Научные труды СКФНЦСВВ. Том 25. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2019. С. 123-127. DOI 10.30679/2587-9847-2019-25-123-127 <https://elibrary.ru/item.asp?id=40550187>
- 5 Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Использование перспективных сортов смородины черной в формировании продуктов лечебно-профилактического назначения // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 4 (26) С. 75-91.
- 6 Мачнева И.А., Дрофичева Н.В. Оценка сортов плодово-ягодных культур для создания рецептурных композиций продуктов питания с радиопротекторными свойствами [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. № 18(6). С. 129-138. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/12/06/14.pdf>. (дата обращения: 27.05.2020).
- 7 Bautista-Ortín A.B., Jiménez-Pascual E., Busse-Valverde N., López-Roca J.M., Ros García J.M., Gómez-Plaza E. Effect of wine maceration enzymes on the extraction of grape seed proanthocyanidins // Food Bioprocess Technology. –2013. –№ 6. –P. 2207-2212.
- 8 Макаров В.Н., Влазнева Л.Н., Жбанова Е.В. Биологически активные вещества в ягодных культурах и продуктах их переработки // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 12. С. 75-78.
- 9 Mojsov K., Ziberoski J., Bozinovic Z. The effect of pectolytic enzyme treatments on red grapes mash of Vranec on grape juice yields // International Cross-Industry Journal. –2011. –V. 7. –№ 1. –P. 84-86.