



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНАЗ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СПИРТОВАННЫХ МОРСОВ ИЗ РЯБИНЫ

В. А. Каменная, магистр.; М. В. Емельянова, доц.; В. А. Рудакова, доц.
С(А)ФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск,
e-mail: tory.kobzar@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований по применению ферментных препаратов пектолитического действия для предобработки сушеных ягод рябины при производстве спиртованных морсов. Показано, что использование ферментных препаратов способствует увеличению выхода экстрактивных веществ. Проведена оценка динамики выхода экстрактивных веществ при спиртовой экстракции с применением ферментативной обработки и без нее. Установлен оптимальный расход фермента – 0,05 %. Показана возможность совмещения стадий ферментативной обработки и спиртовой экстракции, определена концентрация спирта, при которой пектиназа ингибируется.

экстракция, спиртованные морсы, пектиназа, ягоды рябины, ферментативная обработка

Для экстракции плодово-ягодного сырья в ликеро-водочной промышленности применяется спиртовая экстракция. Однако у данного метода есть свои недостатки, такие как недостаточно высокий выход экстрактивных веществ и длительность процессов экстракции, которая составляет от 10 до 30 сут в зависимости от вида сырья [1]. Одним из решений проблемы повышения выхода сока является использование ферментных препаратов. Пектолитические ферменты успешно задействуются для интенсификации сокоотделения и выхода ценных экстрактивных веществ при переработке различного сырья. Так, обработка ягод брусники мультэнзимными композициями Рапидаза CR - Laminex BG 2 и Pectinex XXL - Брюззайм BGX в течение 1,5 ч приводит к увеличению выхода сока на 26 и 20 % соответственно [2]. На примере обработки ягод красной смородины показано увеличение выхода природных антиоксидантов, натуральных красителей и консервантов в 1,4-2,9 раза [3]. Однако следует отметить, что данных об использовании ферментных препаратов на сухих ягодах практически нет.

Целью нашего исследования стала оценка эффективности ферментных препаратов при производстве спиртованных морсов из сушеной рябины.

Задачами исследования были оценка эффективности обработки пектиназой ягод в водной среде и в присутствии спирта, проверка влияния расхода фермента на выход экстрактивных веществ, оценка действия пектиназы в присутствии различных концентраций спирта, а также изучение динамики выхода экстрактивных веществ и восстанавливающих сахаров при внедрении стадии предварительной обработки ферментом и спиртовой экстракции.

В качестве сырья мы использовали рябину сушеную. При ферментативной обработке вносили Pectinex Ultra Color ("Novozymes A/S" (Дания)), высокоактивный пектолитический энзимный препарат, специально разработанный для производства ягодных и виноградных соков [4]. Ферментативную обработку и спиртовую экстракцию проводили при гидромодуле 1:3, комнатной температуре и постоянном перемешивании.

Для оценки влияния расхода ферментного препарата осуществляли водную экстракцию при гидромодуле 1:3 в течение 2 ч при расходе фермента: 0,01 0,02, 0,03, 0,05 и 0,1 % к влажной навеске.

Наибольший выход экстрактивных веществ наблюдается при расходе фермента 0,05 %, при последующем увеличении выход экстрактивных веществ не изменяется (табл. 1, рис. 1). Следовательно, дальнейшее увеличение расхода фермента нерационально.

Таблица 1 – Влияние расхода пектиназы на выход экстрактивных веществ

| № п/п | Расход фермента, % | Концентрация сухих веществ, г/100 мл | Выход сухих веществ, % | Концентрация ВС, г/л | Выход ВС, % |
|-------|--------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| 1 | 0 | 5,43 | 12,9 | 13,74 | 3,3 |
| 2 | 0,01 | 5,72 | 13,3 | 13,82 | 3,2 |
| 3 | 0,02 | 5,78 | 13,4 | 14,46 | 3,4 |
| 4 | 0,03 | 4,97 | 13,9 | 14,65 | 3,7 |
| 5 | 0,05 | 6,32 | 14,4 | 16,74 | 3,8 |
| 6 | 0,1 | 5,83 | 14,2 | 35,07 | 8,6 |

Использование пектиназы позволяет увеличить массовую долю экстракта на 12 % по сравнению с водной экстракцией.

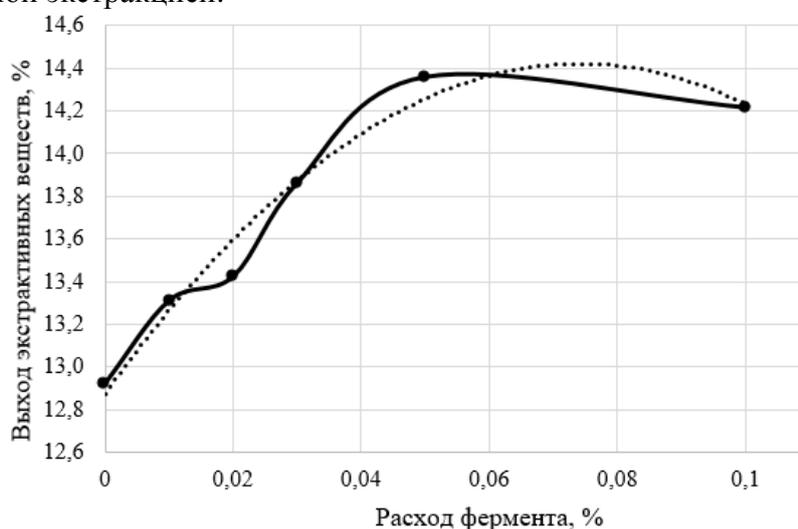


Рисунок 1 – Зависимость выхода экстрактивных веществ от расхода фермента

В настоящее время для экстракции плодово-ягодного сырья на ликероводочных заводах используется длительное выдерживание со спиртом. С целью оценки возможности внедрения стадии предварительной обработки пектиназой в существующую классическую схему спиртовой экстракции была проведена серия опытов с введением фермента на стадии спиртовой экстракции.

Для оценки влияния концентрации спирта на эффективность ферментативной обработки выполняли спиртовую экстракцию при гидромодуле 1:3 в течение трех суток при концентрации спирта 5, 10, 20, 30 и 45 % об. и расходе фермента 0,05 %.

Как показали результаты опыта, максимальный выход экстрактивных веществ и восстанавливающих сахаров наблюдается при концентрации спирта 5 %. (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние концентрации спирта на эффективность ферментативной обработки

| № п/п | С спирта, % об. | Концентрация сухих веществ, г/100 мл | Выход сухих веществ, % | Концентрация ВС, г/л | Выход ВС, % |
|-------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| 1 | 0 | 12,71 | 21,8 | 21,22 | 3,6 |
| 2 | 5 | 14,25 | 30,1 | 32,62 | 6,9 |
| 3 | 10 | 13,81 | 26,8 | 29,15 | 5,7 |
| 4 | 20 | 13,56 | 24,9 | 24,65 | 4,9 |
| 5 | 30 | 9,86 | 20,2 | 23,20 | 4,8 |
| 6 | 45 | 10,98 | 19,5 | 23,43 | 4,2 |

Ферментативная обработка ягод в присутствии спирта концентрации 5-20 % об. ведет к увеличению выхода экстрактивных веществ и восстанавливающих сахаров по сравнению с водно-ферментативной экстракцией. Как видно из рис. 2, выход экстрактивных веществ в пробах с концентрацией спирта до 20 % об. выше контрольной пробы.

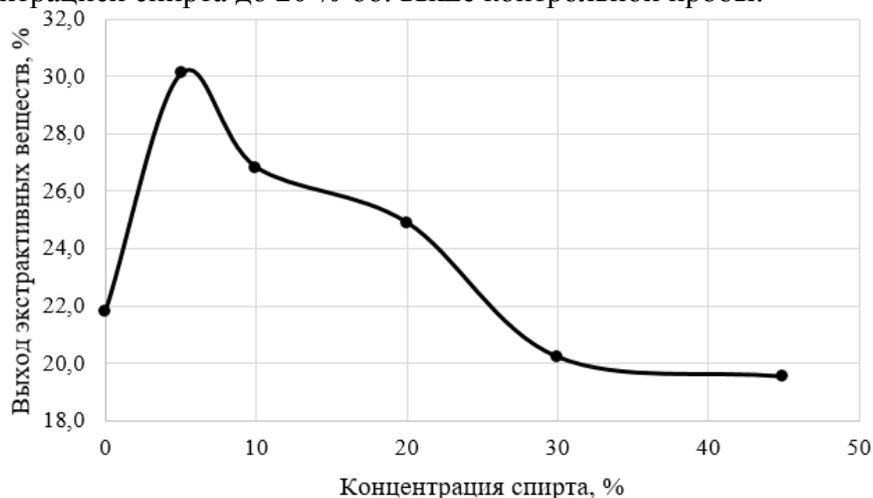


Рисунок 2 – Выход экстрактивных веществ при ферментативной обработке в присутствии различных концентраций спирта

Дальнейшее увеличение концентрации спирта (30 % об. и 45 % об.) приводит к угнетению действия фермента, что отражается в снижении выхода экстрактивных веществ и восстанавливающих сахаров по сравнению с контролем. Из этого можно сделать вывод, что присутствие спирта в высоких концентрациях ингибирует действие пектиназы.

Из полученных данных следует, что при совмещении спиртовой экстракции с ферментативной обработкой рекомендуется вводить спирт в концентрации не выше 20 % об., оптимальным значением является 5 % об., что обеспечивает максимальную экстракцию, а также создает асептические условия.

Для оценки динамики выхода экстрактивных веществ при спиртовой экстракции с применением ферментативной обработки проводили спиртовую экстракцию (концентрация спирта 45 % об.) при гидромодуле 1:3. Контрольная партия экстрагировалась спиртом без использования фермента, опытная – при расходе фермента 0,05 %, ферментативная обработка выполнялась в первые 5 часов без добавления спирта, по истечении этого времени был внесен спирт. Анализ проб выполнялся на 1, 2, 3, 6, 8, 10 и 14-й день.

Как видно на рис. 3, выход экстрактивных веществ и восстанавливающих сахаров на протяжении всего опыта выше при экстракции с применением фермента на 15,5 и 22,2% относительно выхода при классической спиртовой экстракции соответственно.

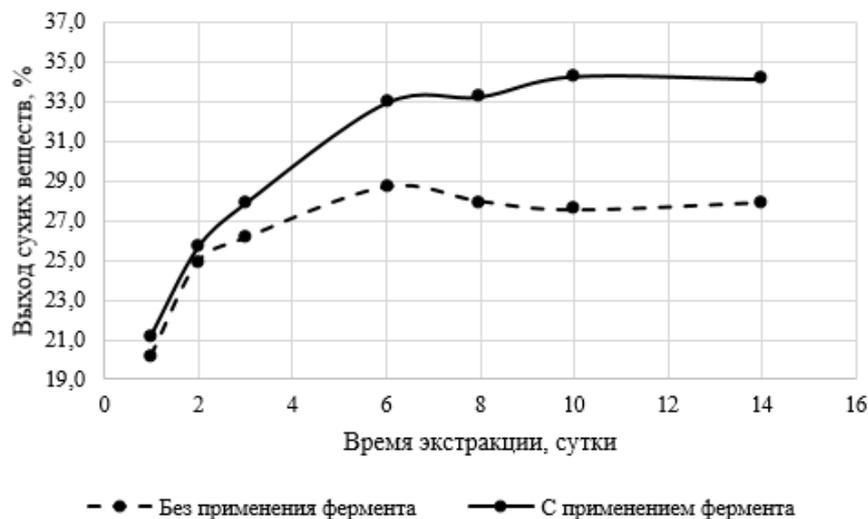


Рисунок 3 – Динамика выхода экстрактивных веществ при спиртовой экстракции с применением ферментативной обработки и без нее

При этом следует отметить, что максимальный выход экстрактивных веществ при экстракции без ферментного препарата (27 %) наблюдается на шестой день эксперимента, в то время как с использованием пектиназ данный уровень достигается на третьи сутки.

Схожая картина наблюдается и в выходе восстанавливающих сахаров, их максимальный выход без ферментативной обработки (5,8 %) наблюдается на восьмой день, когда то же содержание при применении ферментного препарата достигается на вторые сутки (рис. 4).

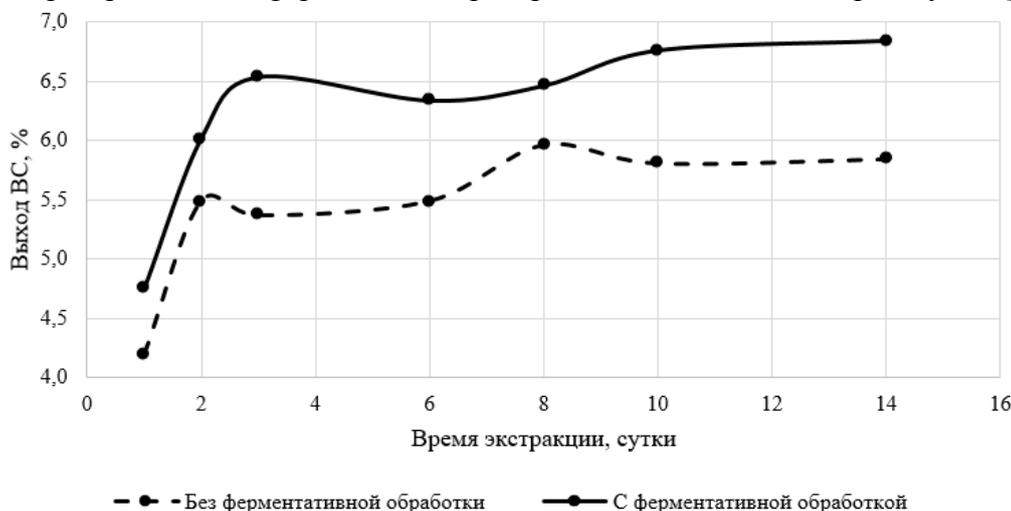


Рисунок 4 – Динамика выхода восстанавливающих сахаров при спиртовой экстракции с применением ферментативной обработки и без нее

Из этого следует, что применение пектиназ ведет к сокращению времени экстракции примерно в два раза.

В результате проделанной работы показана эффективность введения стадии предварительной обработки пектиназой (при расходе ферментного препарата 0,05 %) в технологии спиртовой экстракции рябины. Данная операция позволяет повысить выход экстрактивных веществ на 15,5 % и сократить время экстракции примерно в два раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Алексанян, К. А. Технология производства фруктово-ягодных натуральных вин [Текст] / К.А. Алексанян; под ред. З. В. Ловкиса. – Минск: Беларус. Навука, 2012. – 246 с.
- 2 Алексеенко, Е. В. Мониторинг эффективности применения ферментных препаратов для обработки ягод брусники при получении сока [Текст] / Е. В. Алексеенко, Е. А. Быстрова // Вестник ВГУИТ. – 2015. – №3. – С. 177-181.
- 3 Алексеенко, Е. В. Инновационные технологии переработки ягодного сырья: научные и прикладные аспекты [Текст]: автореф. дис... докт. техн. наук: 05.18.01 / Алексеенко Елена Викторовна; [ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»]. – Москва, 2013. – 50 с.
- 4 Кретович, В.Л. Ферментные препараты в пищевой промышленности [Текст] / В.Л. Кретович; под ред. В.Л. Яровенко. – Москва: Пищ. пром-сть, 1975. – 536 с.

THE USE OF PECTINASES IN THE PRODUCTION OF THE ALCOHOLIZED FRUIT DRINKS FROM THE MOUNTAIN ASH

V.A. Kamennaya, M.V. Emelyanova, V.A. Rudakova,
Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk,
e-mail: tory.kobzar@yandex.ru

The article presents the results of research on the use of pectinase enzyme preparations for the preprocessing of dried mountain ash berries in the production of the alcoholized fruit drinks. It

is shown that the use of enzyme preparations increases the output of extractives. The dynamics of extractives output in the spirit extraction, using enzymatic treatment and without it, is assessed. The optimum consumption of enzyme is established on the level of 0.05%. The possibility of combining the stages of enzymatic treatment and spirit extraction is shown, the concentration of alcohol at which the pectinase is inhibited is defined.

extraction, the alcoholized fruit drinks, pectinase, mountain ash berries, enzymatic treatment