

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ПЛОДОВ *SORBUS AUCUPARIA* НА ВЫХОД БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

А.А. Атаманов, Т.В. Борисова, Б.Д. Левин, В.М. Воронин

ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»
660049 Красноярск, пр. Мира 82 e-mail: manastik@mail.ru

Установлено влияние методов подготовки сырья на выход биологически активных веществ (БАВ) при экстрагировании. Определены оптимальные условия дробления, обеспечивающие наибольший выход БАВ.

Ключевые слова: рябина обыкновенная, биологически активные вещества, измельчение, экстракция

It is established influence of methods preparation of raw material on output biologically active substances at extraction. Optimum conditions for the greatest output biologically active substances are determined

Key words: quick beam, biologically active substances, reduction, extraction

ВВЕДЕНИЕ

Лимитирующей стадией процесса экстрагирования биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья является внутренняя диффузия и основными факторами, влияющими на скорость массообмена, следует считать: тип растворителя; температуру процесса; соотношение массовых расходов сырья и экстрагента (гидромодуль); размер и форму частиц; гидродинамическое состояние системы; физико-химические свойства исходного материала (Протоцкая, Люблинская, Рыжков, 1987). Способ, степень и характер измельчения растительного сырья оказывают непосредственное влияние на полноту и скорость извлечения ценных компонентов. Однако, в большинстве случаев, имея дело с плодами и ягодами, оценить форму, размер, структуру измельченных частиц не представляется возможным из-за их многообразия. Поэтому, вероятнее всего, оценивать влияние способа и условий измельчения целесообразно по результатам экстрагирования БАВ.

Цель настоящей работы – определение режима максимального сохранения и извлечения БАВ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе использовались плоды рябины обыкновенной, собранные в Сухобузимском районе Красноярского края. С целью наибольшей сохранности биологически активных веществ сырьё хранилось при температуре минус 20 °С (Крымкова, Борисова, Левин, 2000).

Дробление замороженных, эффективно измельчаемых ягод проводилось на ножевом размельчителе с различными диаметрами отверстий неподвижного ножа, которые варьировались в пределах 3÷9 мм (Зологина, 2005).

Минимальный размер отверстий фильер был выбран 3 мм потому, что дальнейшее его уменьшение ведет к значительному росту сопротивления сжатию, рубке и раздиранию ягод, следствием чего является повышение температуры ягодной массы и рост потерь БАВ. С другой стороны, увеличение

диаметра выше 9 мм приводит к проскальзыванию ягод сквозь отверстия фильеры, так как средний диаметр плодов рябины равен 7÷9 мм.

Количественное содержание БАВ в растительном сырье и продуктах, полученных при дроблении, определялось по традиционным методикам (Кушманова, 1974; Плешков, 1985; Ашабаева, 1987; Муравьева, Бубенчикова, Беликов, 1987; Рязанова, Чупрова, Исаева, 1996). Влияние дробления оценивалось по сохранности БАВ – отношению их масс в измельченном и исходном сырье. Извлечение биологически активных веществ велось водноэтанольной смесью с концентрацией этанола 60 % при температуре 50 °С на виброустановке в активном гидродинамическом режиме (Зологина, 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 представлены зависимости сохранности БАВ при измельчении в различных условиях.

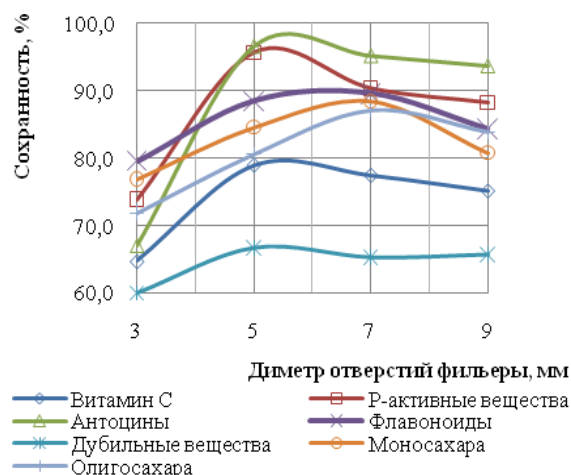


Рисунок 1 – Влияние условий дробления на сохранность БАВ в плодах рябины обыкновенной

Как видно, биологически активные вещества разрушаются в большей степени при использовании фильеры с диаметрами отверстий 3 мм вследствие значительного увеличения механической на-

грузки и разогрева материала. Так витамин С – на 16,0 %, антоцианы – на 30,0 %, витамин Р – на 25,0 %, флавоноиды – на 9,0 %, дубильные вещества – на 10,0 %, моносахара – на 13,0 %, олигосахара – на 49,9 %. Витамин С, антоцианы, Р-активные и дубильные вещества максимально вытягиваются в пюре при измельчении сырья на ноже с отверстиями размером 5 мм, так их сохранность составляет – 78,9; 95,7; 96,6 и 66,7 %, соответственно. По всей видимости, полученный результат является следствием того, что при дроблении в этих условиях достигается полное раскрытие структуры плода при невысоком разрушении БАВ. При дроблении на дисках с размером отверстий 7 и 9 мм сохранность БАВ в пюре снижается в среднем на 5 – 7 % из-за меньшей деформации ягод и частичного их проскальзывания сквозь отверстия неподвижного ножа. В работе также исследовалось влияние условий дробления сырья на динамику извлечения БАВ при экстрагировании. Экспериментальные результаты представлены на рисунках 2 и 3. Отчётливо видно, что интенсивный выход экстрактивных веществ имеет место в течение первых 30 минут, после чего наблюдается стабилизация (рис. 2). Аналогичная динамика извлечения наблюдается у флавоноидов и дубильных веществ. Вследствие большей термолабильности концентрация Р-активных веществ в экстракте достигает максимума за первые 30 минут, затем приближённо в течение 1,5 ч идёт их разрушение (рис. 3).

Режим извлечения витамина С и антоцианов идентичен. Выход БАВ при экстрагировании из

плодов рябины обыкновенной, измельчённых в различных условиях, представлен в таблице 1.

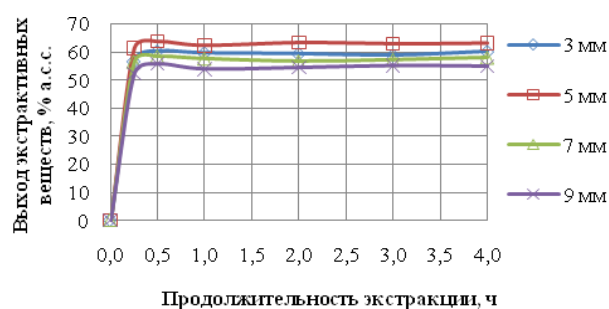


Рисунок 2 – Динамика извлечения экстрактивных веществ при различных условиях измельчения ягод

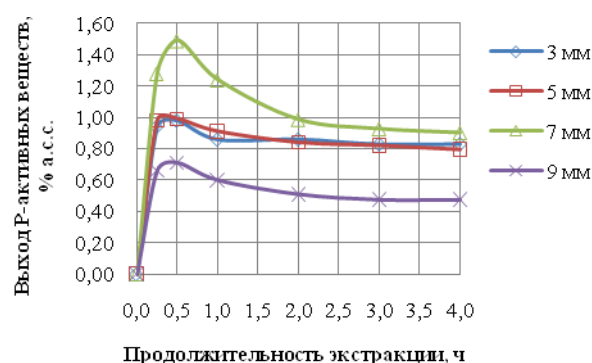


Рисунок 3 – Динамика извлечения Р-активных веществ при различных условиях измельчения ягод

Таблица 1 – Выход БАВ при экстрагировании

Показатель	Выход, %			
	диаметр отверстий фильеры, мм			
	3	5	7	9
Витамин С	0,300	0,350	0,320	0,310
Р-активные вещества	0,980	0,990	1,490	0,710
Антоцианы	0,075	0,140	0,082	0,074
Дубильные вещества	0,266	0,300	0,290	0,210
Флавоноиды	0,155	0,207	0,150	0,180
Экстрактивные вещества	60,2	63,7	58,5	55,7

Наибольший выход Р-активных веществ имеет место при экстракции сырья, измельчённого на диске с диаметром отверстий 7 мм. Все остальные БАВ полнее извлекаются при использовании ножа с отверстиями 5 мм.

ВЫВОДЫ

1. Оптимальное раскрытие структуры плодов для последующего экстрагирования достигается при их дроблении в шнековом размельчителе с диаметром отверстий фильеры 5 мм;

2. Максимальный выход и сохранность БАВ в экстрактах достигается при продолжительности извлечения, не превышающей 30 минут.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Протодяконов, И.О. Гидродинамика и массообмен в дисперсных системах жидкость – твёрдое тело /

И.О. Протодяконов, И.Е. Люблинская, А.Е. Рыжков. – Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1987. – 333 с.
 Крымкова, В. Г. Поведение биологически активных веществ дикорастущих плодовых при пресервировании в различных условиях. / В. Г. Крымкова, Т. В. Борисова, Б. Д. Левин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №9. – С. 21-23.
 Зологина, В.Г. Технология комплексной переработки плодов рябины обыкновенной: автореф. дис...канд. техн. наук:05.21.03. / В.Г. Зологина. – Красноярск, 2005. – 23 с.
 Кушманова, О.Д. Руководство к практическим занятиям по биохимической химии [Текст] / О.Д. Кушманова. – М.: Медицина. 1974. – 424 с.
 Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Агропромиздат. 1985. – 255 с.
 Ашабаева, А.А. Изучение динамики накопления флавоноидов в цветках липы / А.А. Ашабаева [и др.]. – Фармацевт, 1987. – № 6. – С 10.
 Муравьева, Д.А. Спектрофотометрическое определение суммы антоцианов в цветках василька синего / Д.А.

Муравьева, В.Н. Бубенчикова, В.В. Беликов.
– Фармацевт, 1987. – № 5. – С 28.

Рязанова, Т.В. Химия древесины / Т.В. Рязанова, Н.А. Чупрова, Е.В. Исаева. – Красноярск: КГТА, 1996. – 358 с.

Поступила в редакцию 27 февраля 2010 г.
Принята к печати 13 октября 2010 г.