

УДК 664.292.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЭКСТРАГЕНТА
НА ВЫХОД ПЕКТИНА ПРИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ИЗ СТОЛОВОЙ
СВЕКЛЫ НА ЭКСТРАКТОРЕ**

**ЭКСТРАКТОРДА АСХАНАЛЫҚ ҚЫЗЫЛШАНЫ
ФЕРМЕНТАТИВТІ ЭКСТРАКЦИЯЛАУ БАРЫСЫНДА ЭКСТРАГЕНТТІ
АРАЛАСТЫРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫ ПЕКТИННІҢ ШЫҒЫСЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**RESEARCH ABOUT INFLUENCE OF SPEED OF HASHING OF EXTRAGENT ON THE
PECTIN EXIT AT ENZYMATIC EXTRACTION FROM TABLE BEET ON THE EXTRACTOR**

*Ш.М. ВЕЛЯМОВ, С.С. ДЖИНГИЛБАЕВ
Ш.М. ВЕЛЯМОВ, С.С. ДЖИНГИЛБАЕВ
SH. VELYAMOV, S.S. DZHINGILBAEV*

(Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан)
(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)
(Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: _shukhrat@mail.ru

В статье отображены результаты однофакторного эксперимента, а именно результаты исследования влияния активного перемешивания экстрагента при ферментативной экстракции пектина из выжимок столовой свеклы на экстракторе. Скорость перемешивания экстрагента варьировалась от 600 об/мин до 1000 об/мин, по результатам исследований наиболее оптимальным режимом перемешивания экстрагента при ферментативной экстракции пектина из столовой свеклы на экстракторе является 1000 об/мин. По результатам проведенных исследований выявлен положительный эффект активного перемешивания экстрагента при ферментативной экстракции пектина из выжимок столовой свеклы, в целом длительность процесса экстракции относительно контроля сократилась на 2 часа.

Мақалада бір факторлы эксперименттің нәтижелері көрсетілген, атап айтқанда экстракторда асханалық қызылшадан пектинді ферментативті экстракциялау барысында экстрагентті белсенді араластыру әсерін зерттеу нәтижелері көрсетілген. Экстрагентті араластыру жылдамдығы шамамен 600 айн/мин-нан 1000 айн/мин дейін, зерттеу нәтижелері бойынша экстракторда асханалық қызылшадан пектинді ферментативті экстракциялау барысында экстрагентті оңтайлы араластыру режимі 1000 айн/мин болып табылады. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша асханалық қызылшадан пектинді ферментативті экстракциялау барысында экстрагентті белсенді араластыру пайдалы әсерді көрсетті, толықтай алғанда экстракциялау процесінің ұзақтығы бақылауға қатысты 2 сағатқа қысқарды.

In article, has displayed the results of a one-factorial experiment, especially results of a research of influence of active hashing of an extragent at enzymatic extraction of pectin from a residue of table beet on an extractor. Speed of hashing of an extragent varied 600 rpm - 1000 rpm, by results of researches the most optimum mode of hashing of an extragent at enzymatic extraction of

pectin from the dining room of beet on an extractor are 1000 rpm. By results of the conducted researches, has revealed the positive effect of active hashing of an extragent at enzymatic extraction of pectin from a residue of table beet, in general duration of process concerning extraction control was reduced by 2 hours.

Ключевые слова: экстрактор, пектин, свекла, переработка, экстракция.

Негізі сөздер: экстрактор, пектин, қызылша, өңдеу, экстракция.

Key words: extractor, pectin, beet, processing, extraction.

Введение

Одно из важнейших направлений повышения эффективности современного производства - более широкое вовлечение в переработку вторичных сырьевых ресурсов.

При переработке растительного сырья логическим завершением технологического процесса является использование отходов для производства пектина, поэтому актуально и перспективно возобновление его производства на территории Казахстана, но по новой, современной технологии.

Использование вторичного сырья переработки столовой свеклы для получения пектина считается выгодным, поскольку его содержание в таком сырье составляет от 0,6 до 1,2%, а виды пектина, получаемые фактически из отходов пищевых производств, практически полностью удовлетворяют потребность пищевой промышленности.

Пектин как природный полисахарид растительного происхождения, обладает желирующими, гелеобразующими и сорбционными свойствами и благодаря этому широко используется в пищевой промышленности. Известно, что пектин защищает организм от воздействия радиоактивных и тяжелых металлов (свинца, стронция и других), задерживает развитие вредных микроорганизмов в кишечнике, способствует выведению холестерина [1].

Помимо применения пектина как лекарственного средства порошок пектина и пектиновый концентрат вводят в рацион для обогащения блюд специального назначения. Пектиновые диеты рекомендованы для профилактического питания рабочим, находящимся в контакте с пылью тяжелых металлов. Добавление пектина в диету улучшает обменные реакции организма, регулирует процесс пищеварения, нормализует работу органов и систем в целом [2].

Кроме того, его присутствие необходимо для стабильного сохранения комплекса

жизненно важных витаминов и микроэлементов, а также для полноценного их усвоения организмом. Поэтому весьма важна разработка эффективной технологии извлечения пектина и непосредственно обогащение пектином полученной продукции.

В состав пищевых волокон входят пектины, представляющие собой полимеры галактуроновой кислоты. Пектины обладают свойством набухать в водной среде и сорбировать желчные кислоты, токсичные вещества из организма человека, что указывает на его ценность как продукта функционального назначения [3]. Пектины содержатся в растениях в растворимой и нерастворимой формах. В разных частях растений содержится их неодинаковое количество. Причем в плодах при созревании происходит увеличение растворимого пектина, а в корнеплодах – протопектина. Протопектин входит в состав первичных клеточных стенок и срединных пластинок клеточной оболочки, растворимая форма (пектин) содержится в соке вакуоли и межклеточных слоях тканей. В клетках молекулы пектина ассоциированы с целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином, что препятствуют его полному гидролизу [4]. Поэтому методы, применяемые для выделения пектинов, длительны и трудоемки и требуют совершенствования оборудования и способов экстракции.

Наиболее современным, экологически чистым способом получения пектина является биотехнологический способ, основанный на действии ферментов микробного происхождения, используемых в качестве гидролизующих агентов. Ферментативный гидролиз имеет ряд неоспоримых технологических преимуществ, главное из которых увеличение выхода пектина при сохранении его студнеобразующих свойств.

Известно, что в процессе сокового производства пектиновые вещества, не раство-

рясь почти всецело, остаются в отходах переработки, в данном случае в их выжимках. На сегодняшний день имеются разработки по новым технологиям экстракции пектина, такие как ферментативная экстракция, но отсутствие необходимой конструкции экстракторов и исследований влияния данного оборудования на выход пектина является перво-степенной и актуальной задачей.

Нами разработана оптимальная конструкция экстрактора растительного сырья оснащенного ультразвуковым генератором, вихревой мешалкой, нагревательным элементом и емкостью для загрузки и выгрузки растительного сырья. В данной статье мы хотели бы разобрать вопрос влияния на скорость ферментативной экстракции при использовании вихревой мешалки, обеспечивающей активное перемешивание экстрагента. Активное перемешивание нагретого экстрагента при экстракции растворимых веществ, безусловно, позитивно скажется на скорости выхода пектина за счет ускорения массообменных процессов и вымывания растворимых веществ из растительного сырья, но вопрос об оптимальной скорости перемешивания требует более детального изучения.

Объекты и методы исследований

Для проведения исследований нами была создана экспериментальная модель растительного экстрактора открытого типа, оснащенного ультразвуковым генератором, нагревательным элементом и активной вихревой мешалкой.

Экстракцию пектина проводили согласно способу, запатентованного сотрудниками КазНИИ «Перерабатывающей пищевой промышленности» (получен патент РК №29264).

В качестве растительного сырья для экстракции пектина выбраны районированные сорта столовой свеклы - "Бордо" и "Кызыл-Коныр" на стадии технической спелости.

В данной статье приведены исследования однофакторного эксперимента – исследования влияния скорости перемешивания экстрагента на выход пектина при ферментативной экстракции из столовой свеклы на экстракторе. Содержание пектина определялось титриметрическим методом.

Результаты и их обсуждение

В контрольных экспериментах – без использования вихревой мешалки, продолжительность ферментативной экстракции составляла 5 часов, при этом максимальная концентрация пектина по окончании процесса в растворе составила 0,56%.

После проведения контрольного эксперимента мы провели экстракцию пектина на экстракторе при активном смешивании экстрагента и для определения оптимальной скорости в качестве входных параметров диапазон скорости перемешивания составил: минимальная – 600 об/мин и максимальная - 1000 об/мин. При увеличении скорости свыше 1000 об/мин наблюдалось чрезмерное пенообразование, а при снижении скорости меньше 600 об/мин время на экстракцию сократится по минимуму, в связи с этим был определен данный диапазон скоростей.

В таблице 1 приведены результаты определения оптимальной скорости перемешивания при ферментативной экстракции пектина на экстракторе из выделенного диапазона скоростей.

Таблица 1 - Результаты определения оптимальной скорости перемешивания при ферментативной экстракции пектина на экстракторе

Скорость вихревой мешалки, об/мин	Контроль	Время экспозиции в часах				
		1	2	3	4	5
		Содержание пектина в ферментативном экстракте свеклы, %				
600	0,56	0,27	0,37	0,47	0,56	0,53
800		0,33	0,41	0,53	0,56	0,53
1000		0,37	0,43	0,56	0,55	0,54

На основании полученных данных был построен график (рис. 1), где наглядно видна динамика и степень влияния скорости пере-

мешивания экстрагента на выход пектина при ферментативной экстракции столовой свеклы на экстракторе.

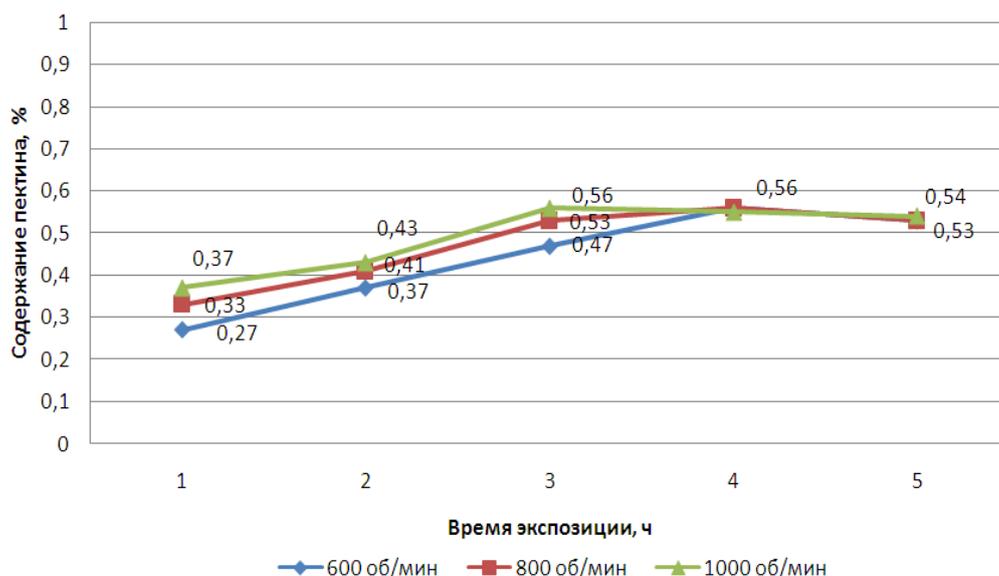


Рисунок 1 - Влияние скорости перемешивания экстрагента на выход пектина при ферментативной экстракции столовой свеклы на экстракторе

Как видно из результатов исследований, приведенных в таблице 1 и на рисунке 1, при перемешивании экстрагента со скоростью лопастей мешалки в 1000 об/мин время при ферментативной экстракции пектина на экстракторе его выход дошел до уровня контрольного образца (0,56%) за 3 часа, когда как лабораторным способом данный показатель достигался с течением 5 часов ферментации. Исходя из вышесказанного, интенсивное перемешивание экстрагента при ферментативной экстракции пектина значительно увеличивает скорость его выхода. Проведенный эксперимент наглядно указывает на эффективность разработанного экстрактора растительного сырья, оснащенного лопастной мешалкой.

Заключение, выводы

Проведенные эксперименты наглядно указывают на то, что использование в конструкции экстрактора растительного сырья

вихревой мешалки значительно сократит время экстракции, по результатам видно, что время экстракции сократилось на 2 часа относительно контрольного эксперимента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кусаинова А.Б. Текущее состояние и дальнейшие перспективы развития отраслей переработки сельхозпродукции. // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. - №1. - 2008. - С.2
2. Голубев В.Н. Пектин: химия технология, применение. – М., 2005. - 317 с.
3. Акопян В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами: учебное пособие для вузов/й Акопян В.Б.; Под ред. С.И. Щукина. М.- Изд-во - МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 223 с.
4. Иванова Л.А., Войно Л.И. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья/ Под ред. И.М. Грачевой. -М.: КолосС, 2008.- 472 с.