

ИЗУЧЕНИЕ СХЕМЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЭКСТРАКЦИИ ПЕКТИНА ИЗ ТОПИНАМБУРА

Авторы: Егорова О.А. – аспирант (Национальный исследовательский университет ИТМО, город Санкт-Петербург)

Научный руководитель: Алексеев Г.В. – д.т.н., профессор (Национальный исследовательский университет ИТМО, город Санкт-Петербург)

Аннотация. Топинамбур – перспективное сырьё для получения пектина с высокой комплексообразующей способностью. В данной работе выявляется рациональная схема гидролиза топинамбура, которая существенно влияет на эффективность экстракции.

Введение. Пектин - сложный полисахарид, содержащийся почти во всех растительных формах.

Пектин широко используется, в том числе в пищевой промышленности. Своей популярности и в некотором роде незаменимости пектин обязан двум своим качествам, а именно: способностью к желеобразованию и к комплексообразованию (что способствует выводу из организма человека солей тяжелых металлов и радионуклеидов).

В промышленных масштабах в 85% случаев для производства пектина используют цитрусы, на втором месте – яблоки, далее сахарная свёкла.

В последнее время происходит интенсивное возобновление интереса к топинамбуру, в том числе в качестве сырья для производства пектина.

Пектин топинамбура имеет отличия в свойствах от пектина, полученного из другого сырья. Из топинамбура получают низкоэтерифицированный пектин, который обладает ярко выраженной способностью связывать тяжелые металлы. Его связывающая способность в 6 раз больше, а сорбционная емкость в 3-4 раза выше, чем у пектинов, полученных из традиционного сырья. Таким образом, пектин топинамбура более других подходит для использования в пищевой промышленности при производстве здорового питания.

В топинамбуре содержится по различным источникам 8-15% пектина в пересчете на сухую массу. Однако, насколько известно, нет обширных опубликованных работ по выявлению оптимальных условий экстракции пектина из топинамбура. В литературе имеются отрывочные данные, которые невозможно сравнить между собой.

Извлечение пектина представляет собой многостадийный физико-химический процесс, и условия экстракции определяют качественный и количественный состав пектина. Многие факторы, в том числе продолжительность процесса гидролиза могут существенно влиять на эффективность экстракции.

Технологическая схема получения пектина включает в себя измельчение и промывку сырья, кислотный гидролиз содержащегося в высших растениях протопектина, разделение суспензии, концентрирование пектинсодержащего раствора, осаждение пектина из раствора спиртом и сушку.

Целью работы является выявление рациональной схемы гидролиза, контрольным показателем выбран выход пектина.

В предыдущем исследовании было получено, что из цитрусового сырья максимальный выход пектина при сохранении высоких качественных показателей дает трехстадийный гидролиз, при котором сырьё выдерживают в экстрагенте 60 минут, затем полученный пектиновый раствор сливается, а исходное сырьё снова заливается экстрагентом. Это согласуется с литературными данными. Для яблок оптимальным временем считается одностадийный гидролиз, продолжительностью 90 минут. Чрезмерное время воздействия может привести к частичной деградации пектина и его разрушению. Данные при использовании топинамбура не обнаружены.

Основные части тезиса. В настоящем исследовании пектин извлекался из корнеплодов топинамбура сорта Ленинградский. Сырьё измельчалось и промывалось в холодной воде.

При получении пектина использовался кислотный метод с добавлением 0,5 М ортофосфорной кислоты для достижения рН=2,4.

Соотношение между твердой и жидкой фазами на процесс гидролиза протопектина влияет в меньшей степени. Увеличение жидкой фазы предполагает ускорение гидролиза, но значительно затрудняет концентрирование пектинсодержащего раствора перед осаждением спиртом. Исходя из этого, в настоящей работе подбиралось минимальное количество жидкой фазы, позволяющее перемешивать реакционную массу. Исследование проводилось при соотношении сухого вещества растительного сырья к воде как 1:26.

Температура гидролиза протопектина топинамбура в литературе не обоснована. В данном исследовании принято среднее значение по сравнению с известными источниками – 80°C.

Эксперимент состоял из двух частей. В первой части определялась минимальная продолжительность гидролиза, при которой максимально возможное количество пектина переходит в раствор. Во второй части эксперимента определялось оптимальное количество стадий.

Для первой части эксперимента подготовлено 5 одинаковых образцов, подверженных гидролизу в течение 5 часов. Из которых каждые полчаса отбирался одинаковый объем пектинового раствора, который в дальнейшем концентрировался вдвое и осаждался тремя объемами 96% спирта. Полученный пектин высушивали в сушильном шкафу при температуре 50°C до содержания влаги в 10%.

Для второй части эксперимента было таким же образом подготовлено 5 образцов. Соотношение твердой и жидкой фазы принято прежнее (1:26). Смесь выдерживалась в растворе 60 минут, затем пектиновый раствор сливали, а растительное сырьё снова заливали водой с добавлением ортофосфорной кислоты.

Выводы. Было выявлено, что после 60 минут гидролиза, масса пектина в растворе оставалась постоянной. Таким образом, нет показаний к выдерживанию гидролиза более 60 минут.

При первой стадии в раствор перешло 67% из общего количества полученного пектина. Остальной пектин (33%) был получен на второй стадии гидролиза. Менее 1% пектина в совокупности дали последующие стадии гидролиза (3-5).

Необходимы дополнительные исследования изменения комплексообразующей способности пектина топинамбура в зависимости от времени экстракции.

Анализируя результаты, полученные в эксперименте, можно порекомендовать при получении пектина из топинамбура использовать схему двухстадийного гидролиза, с продолжительностью одной стадии – 60 минут.

Егорова О.А. (автор)

Подпись

Алексеев Г.В. (научный руководитель)

Подпись