

## КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА И МОДИФИКАЦИЯ ПЕКТИНОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В МОРКОВНЫХ ВЫЖИМКАХ

Басковцева А.С. (Университет ИТМО), Алхатиб Р. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Баракова Н.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** При переработке плодов и овощей 21 % от используемого сырья составляют отходы [1]. В настоящее время этот сырьевой источник в полной мере не используется, хотя и относится к сырью с низкой (нулевой) стоимостью и по своему химическому составу не уступает исходному сырью, содержат ряд физиологически важных компонентов: углеводы, белки, минеральные вещества, пектиновые соединения, жиры и воски, красящие и ароматические вещества, витамины, кислоты, альдегиды, спирты. Особый интерес представляют пектиновые вещества. Пектины - полисахариды и состоят из повторяющихся звеньев галактуроновой кислоты и других молекул сахара и могут быть сильно разветвленными или линейными по структуре. Важными факторами, определяющими функциональные свойства пектинов является информация о средней степени метоксилирования и степени их этерификации [2]. Пектины имеют широкий спектр потенциальных применений в пищевой промышленности, в том числе в качестве загустителей, стабилизаторов и эмульгаторов. Было доказано, что низкоэтерифицированные пектины обладают потенциальной пользой для здоровья. Медико-биологическими исследованиями было установлено, что пектины снижают уровень холестерина в крови и повышают чувствительность к инсулину. Кроме того, наличие химически активных свободных карбоксильных групп и спиртовых гидроксильных групп в пектинах может способствовать образованию прочных нерастворимых хелатных комплексов с поливалентными металлами, такими как свинец, кадмий и ртуть, и препятствовать их усвоению организмом. Пектины классифицируются как растворимые пищевые волокна, они не перевариваются в тонком кишечнике, а ферментируются кишечными бактериями в толстом кишечнике. Этот процесс ферментации может производить жирные кислоты с короткой цепью, которые благотворно влияют на здоровье кишечника и могут помочь снизить риск рака толстой кишки. Снижая уровень холестерина и улучшая контроль сахара в крови, пектины могут помочь снизить риск развития сердечных заболеваний. Некоторые исследования также предполагают, что пектины могут обладать противовоспалительными и антиоксидантными свойствами [3].

**Основная часть.** Ранее была разработана технология получения морковного порошка из морковных выжимок. Технология включает следующие технологические операции как обработка выжимок ферментными препаратами и обработка выжимок на установке ударно-дезинтеграторно-активаторного типа. За счет глубокой деструкции растительной клетки, более чем в 1,3 раз увеличился выход каротиноидов, по сравнению с их выходом из цельной моркови, увеличилась их растворимость. В процессе механохимической активации происходит либо разрыв и формирование внутримолекулярных ковалентных связей, и образование свободных радикалов, которые в дальнейшем будут вступать в различные химические реакции, либо ослабление межмолекулярных связей, что приводит к разупорядочению, аморфизации кристаллических решеток веществ, конформационным превращениям в составленных решетках молекул, к повышению растворимости труднорастворимых веществ [4]. При таком виде переработке плодов и овощей и выжимок, полученных из них, происходят существенные изменения в структуре растительных клеток и тканях, уходит часть внутриклеточной и внеклеточной жидкости (сока), повышается доступ к содержимому растительных клеток, где и находятся биологически активные вещества, изменяется при этом и степень этерификации пектина. Степень этерификации пектинов моркови может варьироваться в зависимости от таких факторов, как сорт моркови, стадия

зрелости, условия обработки и экстракции. Как правило, морковные пектины имеют относительно низкую степень этерификации, до 50 % [2], а следовательно, обладают большей способностью образовывать хелатные комплексы из-за более высокой концентрации в них свободных карбоксильных групп и спиртовых гидроксильных групп.

**Выводы.** Низкоэтерифицированные пектины, содержащиеся в моркови, морковных выжимках и порошках, полученных на их основе, обладают уникальными свойствами, которые делают их полезными для различных пищевых применений. Изучение комплексообразующих свойств пектинов, содержащихся в морковных выжимках и порошках, полученных из них, важно для понимания потенциальной пользы этих полисахаридов для здоровья и их применения в пищевой и других отраслях промышленности. Необходимы дальнейшие исследования в этой области, чтобы полностью понять механизмы, лежащие в основе комплексообразующих свойств пектинов и их потенциального воздействия на здоровье.

#### **Список использованных источников:**

1. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Голуб О.В. Современное состояние и приоритеты развития плодоовощной и перерабатывающей промышленности // *Food Industry*. – 2017. – №3 (4). – С. 35–45.
2. Jafari F., Khodaiyan F., Kiani H., Hosseini S.S. Pectin from carrot pomace: Optimization of extraction and physicochemical properties // *Carbohydrate Polymers*. – 2017. – №157. – PP. 1315–1322.
3. Оводова Р.Г., Головченко В.В., Попов С.В., Оводов Ю. С. Новейшие сведения о пектиновых полисахаридах // *Известия Коми НЦ УрО РАН*. – 2010. – №3 (3). – С. 37–45.
4. Басковцева А.С., Кыздарбек У., Баракова Н.В., Самоделкин Е.А. Эффективность применения ударно-дезинтеграторно-активаторной обработки (УДА-ОБРАБОТКИ) в технологии получения порошка моркови // *X Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 27-29 октября 2021г.): материалы конференции* – 2021. – С. 239–244.