

ПЕКТИНЫ ИЗ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье дается описание источников и технологий получения пектинов из коры хвойных пород деревьев, химического состава и возможностей использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевая промышленность, хвойные деревья, пектин.

N.N. Tipsina, E.A. Tipsin, N.G. Batura

THE CONIFEROUS TREEPECTINS. PROSPECTS OF THEIR USE IN THE FOOD INDUSTRY

The description of the sources and technologies for pectin receiving from the coniferous tree bark, the chemical composition and the possibilities of using in the food industry is given in the article.

Key words: food industry, coniferous trees, pectin.

Исследования последних лет доказали незаменимость пектиносодержащих продуктов в рационе лечебного питания для детоксикации от продуктов радиационного распада, солей тяжелых металлов. Молекула пектина связывает радионуклиды и соли тяжелых металлов в кишечнике человека и препятствуют их всасыванию вследствие большой молекулярной массы полученных соединений. Таким образом, организм человека получает огромную помощь при избавлении от токсичных и ядовитых веществ.

Пектиновые вещества являются высокомолекулярными биополимерами: несколько сотен связанных вместе остатков галактуроновой кислоты образуют одну длинную молекулярную цепь – полигалактуроновую кислоту, часть субъединиц галактуроновой кислоты метаксилирована. Молекулы пектина имеют молекулярный вес до 200000 и степень полимеризации до 800 единиц. Высокая молекулярная масса пектинов обуславливает их влагоудерживающую способность. Функциональные свойства пектинов во многом обусловлены степенью этерификации молекул пектина.

Пектиновые вещества в настоящее время нашли широчайшее применение [1–3]. Уникальные свойства пектиновых веществ определяют применение их в качестве пищевого и лекарственного сырья. При определенных сочетаниях сахара, пектина и кислоты в водных растворах образуется достаточно прочный студень. Эти качества с успехом эксплуатируются в пищевой промышленности. Наибольший успех пектины получили при производстве пастило-мармеладных изделий и фруктово-ягодных консервов, в качестве структурообразователя и загустителя.

Также пектиновые вещества получили распространение в молочной, мясной, рыбной промышленности, при производстве алкогольных и безалкогольных напитков. Применение пектинов улучшает качество колбасы, рыбных суфле, маргариновой продукции, соусов.

Анализ химического состава пектинов из коры хвойных пород деревьев показал, что они могут с успехом использоваться при производстве мармеладов, жележных конфет, фруктово-ягодных джемов и конфитюров. Степень этерификации хвойных пектинов 46–48 %. Экспериментальные образцы изделий имеют достаточно плотную структуру, хорошо держат форму, дают так называемый «мармеладный» студень – достаточно эластичный и прочный. Органолептическая оценка полученных образцов изделий достаточно высокая: конфетные корпуса имеют прозрачный студень светло-желтого цвета, без посторонних привкусов и запахов. При сочетании с ягодным пюре студни приобретают характерный для ягод цвет, вкус и аромат.

Технология получения пектина из коры хвойных пород деревьев

В лабораторных условиях препараты пектина были получены из коры сосны, лиственницы, ели. Технологическая схема производства хвойного пектина включает следующие стадии:

- механическая очистка от загрязнений;
- измельчение коры на частицы размером 1–2 мм;
- удаление водорастворимых веществ при температуре 60°C;
- обработка 96%-м раствором этилового спирта в течение 10 часов;
- экстрагирование пектина из коры 0,5%-м водным раствором щавелевокислого аммония при температуре 100°C при соотношении сырья и экстракта 1:30;

- осветление экстракта активированным углем;
- концентрирование раствора при вакууме до содержания пектиновых веществ 3–5 %;
- осаждение пектина из экстракта подкисленным спиртом;
- промывание осадка этиловым спиртом до исчезновения ионов Cl (проба с AgNO₃);
- сушка при температуре 50–55°C до влажности 8–10 %;
- дробление, размол, просеивание.

Лабораторными исследованиями установлено содержание пектина во внутреннем слое коры – лубе и корке (табл. 1).

Таблица 1

Практические данные по содержанию пектина в разных слоях коры хвойных пород деревьев, %

Слой коры	Сосна	Ель	Лиственница
Луб	13,5	13,7	10,6
Корка	3,0	5,6	3,2

В процессе выделения пектина из коры выход от теоретически возможного получения пектина составил более 52 %.

Изучение физико-химических показателей пектинов

Полученные препараты пектинов в процессе изучения были исследованы по показателям влажности, зольности и т.д.

Данные приведены в таблице 2 в сравнении с промышленным образцом цитрусового пектина.

Таблица 2

Физико-химические показатели пектинов

Показатель	Пектин		
	Сосновый	Лиственничный	Еловый
Влажность, %	6,0	5,67	6,28
Зольность, %	0,87	1,13	1,76
Балластные вещества, %	9,86	6,38	7,43
Свободные карбоксильные группы, %	6,15	7,99	9,56
Этерифицированные карбоксильные группы, %	13,12	8,55	8,57
Степень метаксильирования, %	48,68	46,99	46,74
Содержание метаксильных групп, %	12,790	8,38	8,67
Содержание ацетильных групп, %	0,33	0,22	0,15
Молекулярная масса	11207	10640	7642

Изучение студнеобразующих свойств пектинов, полученных из коры хвойных пород деревьев

Процесс студнеобразования является сложным и зависит от многих факторов – природы вещества, их химического состава, наличия в среде других химических веществ и их соединений.

Способность пектиновых веществ образовывать студни обусловлена их специфическим химическим строением. Сам процесс структурообразования состоит в том, что при охлаждении пектинового раствора и добавлении определенных соединений растворимость пектиновых веществ уменьшается, в результате чего образуется однородное, способное удерживать форму тело, называемое студнем. Пектиновые молекулы образуют трехмерную сетку, которая способна удерживать достаточно большое количество воды.

Желирующая способность пектиновых веществ напрямую зависит от их молекулярной массы и линейных размеров молекулы.

Условия желирования определяет степень этерификации. Так, пектины с высокой степенью этерификации (выше 50%) образуют прочный студень при содержании сахара в растворе более 50 %, низко-этерифицированные пектины (менее 50%) желируют в присутствии ионов кальция при содержании сахара в растворе значительно ниже 50%.

Для получения кондитерского студня требуемых технических характеристик необходимо присутствие кислоты.

Структура студня оценивалась по предельному напряжению сдвига, который определялся по коническому пластометру, в зависимости от влажности, концентрации пектина в студне, кислотности, влияния буферных солей, содержания ионов кальция.

В связи с тем, что полученные из коры хвойных пород деревьев пектины имеют недостаточно высокую степень этерификации (46–48%), а также низкую молекулярную массу, применение его в качестве студнеобразователя в кондитерских изделиях возможно только в присутствии ионов кальция.

Проведенные в условиях лаборатории испытания показали, что пектины из сосны и лиственницы дают возможность получить вязкие, не режущиеся ножом студни. Такая структура студня допускается для конфетных корпусов, формирующихся отливкой в крахмальные формы, и начинок для формовых шоколадных изделий. Также хвойные пектины могут с успехом использоваться для производства различных фруктово-ягодных полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий и сдобы.

Поскольку все исследованные хвойные пектины имеют низкую степень этерификации, их целесообразно использовать при производстве продуктов профилактического и лечебного питания с высоким содержанием пектиновых веществ и низким содержанием сахара в продукте.

Низкая степень этерификации хвойных пектинов и присутствие ионов кальция в среде позволяют рассматривать их как сырье для производства молочных продуктов, обогащенных минералами и пищевыми волокнами.

Литература

1. *Донченко Л.В.* Технология пектина и пектинпродуктов. – М.: ДеЛи, 2000. – 256 с.
2. URL: <http://www.famous-scientists.ru/list/5911>.
3. *Тупсина Н.Н.* Новые виды кондитерских и хлебобулочных изделий с местным растительным сырьем. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2009.

