

УДК 664.292

ББК 36.84

С-66

Сокол Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии и переработки растениеводческой продукции факультета перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета;

Хатко З.Н., кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии и переработки сельскохозяйственной продукции факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета;

Донченко Л.В., доктор технических наук, профессор, декан факультета перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета;

Фирсов Г.Г., аспирант кафедры технологии и переработки сельскохозяйственной продукции факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета (научный руководитель Хатко З.Н. – канд. техн. наук)

СОСТОЯНИЕ РЫНКА ПЕКТИНА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

(рецензирована)

Проведен обзор российского и зарубежного рынка пектина. Отражены проблемы расширения ассортимента пектиносодержащих пищевых продуктов и увеличения объемов отечественного производства пектина.

Ключевые слова: пектин, пектинопродукты, пектиносодержащее сырье, рынок пектина, ассортимент пектинопродуктов, фармектин, биопектин, пектиновые компании.

Одним из важнейших направлений повышения эффективности современного производства является создание малоотходных и безотходных технологий, более широкое вовлечение в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов.

В наибольшей степени этим требованиям отвечает производство пектина и пектинопродуктов из вторичных сырьевых ресурсов (свекловичного жома, яблочных, виноградных и цитрусовых выжимок, хлопковой створки и т.д.).

Уровень использования вторичных сырьевых ресурсов в среднем в пищевой промышленности составляет 10...15 % от их общего количества.

Потребность в пектине значительно превышает объемы его закупок за рубежом. Так, учитывая минимальную профилактическую норму потребления пектина – 2 г в сутки, в экологически благоприятных районах, его количество при круглогодичном потреблении пектиносодержащих продуктов из расчета на 100 млн человек составляет свыше 70 тыс. т. Следует отметить, что выработка пектина на предприятиях России, Молдовы, Украины составляла до распада СССР 350...400 т в год (0.20...0.22 % от потребности); 1.5...2.0 тыс. т ежегодно закупалось за рубежом. В настоящее время ежегодная закупка в среднем составляет 3,0...3,5 тыс. т.

Ухудшение экологических условий во многих регионах России и стран СНГ (особенно после Чернобыльской катастрофы), сопровождающееся загрязнением окружающей среды и пищевых продуктов токсическими веществами и радионуклидами, требует, помимо обеспечения безопасности продуктов питания, также проведения профилактических мероприятий, что, в свою очередь, обуславливает необходимость расширения производства пектина как природного детоксиканта. Пектин называют иногда даром растительного царства, основным благодетелем и санитаром человеческого организма.

Можно предположить, что недостаточное количество пектиновых веществ в продуктах питания приводит к снижению сопротивляемости человеческого организма к

воздействию окружающей среды. Особенно это стало заметно проявляться в последние годы, когда безопасность пищевых продуктов переплелась воедино с экологией.

Пектин – один из самых распространенных полисахаридов, содержащийся в достаточном количестве в растительном сырье – плодах, овощах, корне- и клубнеплодах, яблочных и цитрусовых выжимках и других вторичных ресурсах. Несмотря на это, в настоящее время создалась парадоксальная ситуация: пектин не стал дешевым и доступным. Стоимость пищевого пектина достигла 25 – 35 долларов США за 1 кг, медицинского – 60...120 дол. США (в зависимости от чистоты).

Кроме того, необходимость увеличения ассортимента и объемов производства функциональных продуктов питания обусловила существенное расширение рынка пищевых гидроколлоидов. Их использование на мировом рынке пищевых изделий показано на рис. 1.

Мировой рынок гидроколлоидов в настоящее время оценивается специалистами объемом около 3 млрд. долларов США. Производство пектина при этом составляет 10,91% от общего объема гидроколлоидов на сумму 319 млн. долларов. Однако, в

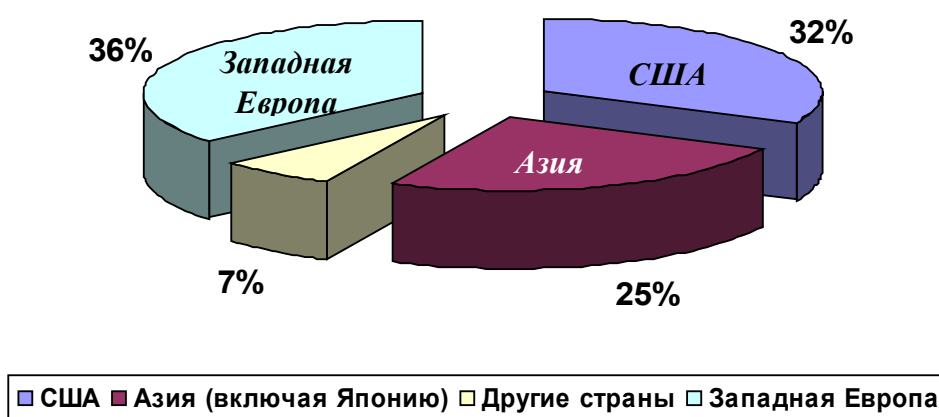


Рис.1 Использование гидроколлоидов в пищевом производстве

последние годы спрос на пектины увеличивается, область использования которых неуклонно расширяется с появлением нового поколения функциональных продуктов питания. На сегодняшний день наблюдается устойчивый рост потребления пектина в среднем 3,0...3,5% в год. Кроме того, пектин относится к растворимым пищевым волокнам и входит в число нутрицевтиков, используемых в рационе здорового питания.

В последние несколько лет все чаще используют такие термины, как «фармацевтический пектин» и «биопектин».

Многоплановый спектр терапевтического действия пектина обуславливает его применение для изготовления лечебных препаратов.

Благодаря своим химическим свойствам: степени этерификации, молекулярной массе, содержанию ацетильных групп различные структурные единицы пектиновых веществ имеют различную фармакологическую активность (табл.).

Из таблицы видно, что наибольшей фармакологической активностью обладает рамногалактуронан-I (RG-I), затем – галактурононовая кислота. Рамногалактуронан-II имеет невысокую иммуностимулирующую активность и до конца неподтвержденную способность к снижению холестерина. Пектиновые вещества влияют на процесс межклеточного взаимодействия. Эта гипотеза была высказана американскими онкологами из Мичиганского Ракового фонда. В экспериментах «*in vitro*» они обнаружили, что раковые клетки и пектин образуют прочный комплекс. По мнению ученых, галактозные комплексы на макромолекуле пектина, вероятно, связывают на поверхности раковых клеток белковые комплексы, ответственные за «прилипание» к здоровым тканям, и таким

образом, препятствуют процессу метастазирования.

Таблица 1 – Фармакологическая активность структурных единиц пектина

| Действие | Рамногалактуронан-I (RG-I) | Рамногалактуронан-II (RG-II) | Галактуроновые звенья |
|---|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Транспортирование вакцины противотифозной лихорадки | + | | + |
| Антиметастазное Антиязвенное | + | | + |
| Иммуностимулирующая активность | | | |
| 1) комплементарная активация | + | | |
| 2) FcR-регуляция | + | + | |
| 3) фагоцитоз макрофагов (активация RES) | + | | |
| Антиопухолевая активность | + | | |
| Антиневрозное Снижение холестерина | | | + |
| | | | + |

В последнее время пектин как нетоксичный иммуномодулятор стал рассматриваться отечественными онкологами. Японскими учеными установлено, что наибольшим антиметастазным действием обладает рамногалактуронан-I (RG-I).

Гемостатические свойства пектиновых препаратов используют при легочных кровотечениях, кровотечениях пищевода, желудка и кишечника, в стоматологии и гемофилии, гинекологических заболеваниях. В Болгарии разработан препарат гемоген, уменьшающий время свертывания крови от 40 до 92 %.

Многочисленные исследования показали, что пектиновые вещества при введении их в кровь не вызывают агломерацию и седиментацию эритроцитов. По этой причине пектин применяют для приготовления заменителей кровяной плазмы. Американские ученые установили, что инъекция 0.75 %-ного водного раствора хорошо очищенного пектина приводит к большему и продолжительному увеличению объема плазмы, чем инъекция равного объема физиологического раствора. Одним из наиболее перспективных является пектиновый плазмозаменитель, представляющий собой эфир пектовой кислоты. Обладая относительно низкой молекулярной массой и высокой эфирной составляющей, этот препарат не способен накапливаться в организм и вызывать тромбозы.

Одним из наиболее интересных и наиболее эффективных применений пектина в медицине является использование их в хирургической практике при обработке ран. Раны, обработанные 2 %-ным раствором пектина, не воспаляются и быстро заживают. В Болгарии разработаны для этой цели препараты гемостол – водный раствор для лечения глубоких ран и пектодерм – масляная пектиновая эмульсия для лечения любого вида ран. Американскими учеными разработан способ получения ранозаживляющего гелеподобного препарата, обладающего быстро наступающим и пролонгированным противомикробным действием при лечении кожных язв, открытых ран и т.п. Разработаны также перевязочные средства для обработки ран, язв, ожогов. Пектиновые вещества, обладающие высокой сорбционной способностью и устойчивые к действию крови, наносят на липкий слой резиновых эластомеров, получая, таким образом, эффективные перевязочные материалы.

Для лечения острых и хронических артритов предложены фармацевтические составы, приятные на вкус, содержащие рассчитанные количества жира печени трески, пектина, растительных камедей и витамина С. Эти препараты могут назначаться как

индивидуально, так и добавляться в йогурты, фруктовые соки, салаты или винегреты.

Детоксицирующие свойства пектиновых веществ обуславливают их применение для лечения аллергических заболеваний, в частности диатезов у детей.

Другим фармакологическим свойством пектина является его обволакивающее и защитное действие. Являясь высокомолекулярными полисахаридами, пектиновые вещества способны образовывать гель на поверхности слизистой оболочки желудка и кишечника, что предохраняет их от раздражающего влияния агрессивных факторов.

Большой интерес представляют публикации, посвященные липиднормализующим свойствам пектинов. Уже в первых экспериментальных работах, выполненных на животных, из исследованных пищевых волокон, таких как гуммиарабик, целлюлоза, пшеничные отруби и каррагинаны, именно пектины в количестве 5...7% от суточного рациона оказывали самое сильное гипохолестеринемическое действие и снижали уровень холестерина в печени.

Пектиновые вещества могут быть также использованы в качестве гипогликемического средства.

Клинические наблюдения показали, что у больных диабетом пектины снижают скорость увеличения содержания глюкозы в крови после приема пищи, не изменяя при этом концентрацию инсулина в плазме крови. Установлено, что в эксперименте гипогликемическое действие более выражено у низкомолекулярных пектинов, чем у высокомолекулярных фракций. Гипогликемическое действие пектинов при сахарной нагрузке объясняют высокой водосвязывающей способностью пектинов и, вследствие этого, повышенной вязкостью кишечного содержимого.

Одним из известных важных свойств пектинов является их способность связывать и выводить из организма тяжелые металлы, в том числе и радионуклиды. Сравнительные исследования по оценке сорбционных свойств различных сорбентов показали, что сорбционная емкость низкоэтерифицированного пектина со степенью этерификации около 1%, по отношению к свинцу и меди, в 3 – 5 раз превышает таковую активированного угля, микрокристаллической целлюлозы, полифепана, сплата, энтеросорба и высокоэтерифицированного пектина со степенью этерификации 60 – 64%. В Киевском НИИ гигиены труда и профзаболеваний разработаны рекомендации по использованию пектина и пектиносодержащих продуктов для связывания и выведения радионуклидов. В экспериментах было показано, что препарат, содержащий пектины, клетчатку, витамины Р, РР, В₁, В₂ и С, в суточной дозе 4 – 6 г эффективно снижает содержание радионуклидов цезия и стронция в организме.

Следует отметить, что, выявленные свойства пектинов позволяют рекомендовать их также к применению в медицинской практике как для лечения острых кишечных инфекций, так и для профилактики и коррекции дисбактериоза, развивающегося на фоне антибиотико- и химиотерапии. Эффективно совместное использование пектинов с эубиотиками.

Кроме того, специалистами медиками установлено, что применение терапевтических доз пектиновых препаратов, а это в среднем 2 – 10 г в сутки в пересчете на сухой пектин, не влечет за собой развития побочных явлений даже при длительном применении.

Представленный материал свидетельствует о большом разнообразии фармакологических свойств пектинов и делает уместным постановку вопроса о месте пектинов среди биологически активных добавок к пище и лекарств.

Мировое производство пектина составляет свыше 30 тыс. т. При этом основная доля приходится на несколько крупнейших компаний (рис. 2).

Крупнейший производитель и продавец пектина на мировом рынке - компания «CP Kelco» (USA). Из одиннадцати действующих в ЕЭС заводов, мощностью более 2 тысяч тонн пектина в год, этой компании принадлежат девять, в том числе и крупнейший в мире пектиновый завод Kobenhagen Pektinfabrig (Дания). CP Kelco является новой компанией, образованной в результате объединения части транснациональной компании «Hercules Inc.» и группы Kelco фирмы «Monsanto». За 2003 г. на производственных мощностях этой компании было выработано 14,2 тыс. т пектина с торговой маркой «GENU».

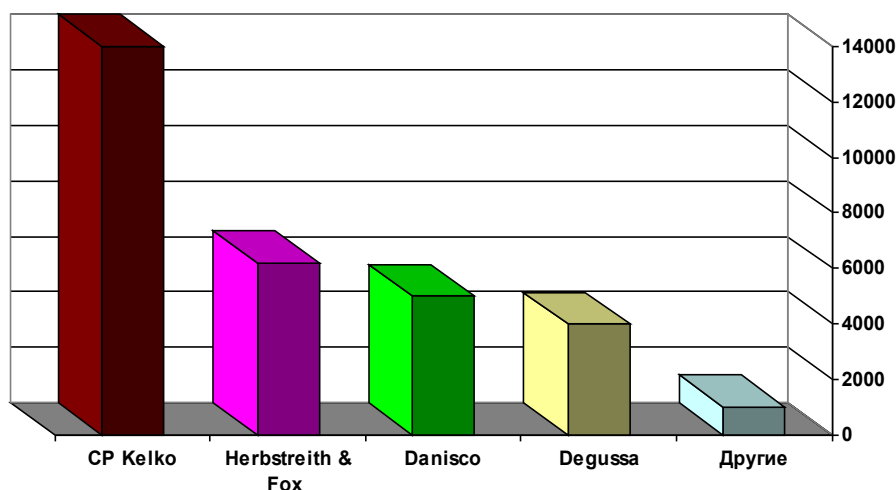


Рис. 2 – Мировое производство пектина

Второе место по объему производства занимает немецкая компания «Herbstreith & Fox KG» (Германия). В 2003 г. она выработала 6,5 тыс. т. С момента создания в 1934 г. фабрики по производству пектинов в г. Ноенберге (земля Баден-Вюртемберг) компания претерпела структурные изменения. Наиболее существенные произошли в 1990 г. - в год объединения Германии. Компанией был приобретен еще один пектиновый завод в г. Вердер (земля Бранденбург). Производственная программа компании Herbstreith & Fox KG охватывает полный спектр классических яблочных и цитрусовых пектинов, комбинированных пектинов и растворимых пищевых волокон.

Около 16% мирового производства пектина приходится на компанию «Danisco». Основанная в 1924 г. в деревне Гриндстед (Дания) компания является одним из крупнейших производителей функциональных ингредиентов в мире, в том числе и пектинов. Мексиканское отделение «Danisco» ежегодно производит около 5 тыс. т цитрусовых пектинов с торговой маркой GRINDSTED.

Четвертое место по объему производства пектина в мире принадлежит французской фирме «Degussa» - около 12%. Ежегодный выпуск пектина составляет в среднем 4 тыс. т.

На долю всех остальных компаний приходится приблизительно 1 тыс. т. ежегодно. Среди них следует отметить компании «Cesalpina Food SpA» (Италия), «Citrico» (Испания), «Obipektin» и «Unipektin» (Швейцария).

Итальянская компания «Cesalpina Food SpA» вырабатывает пектин с начала 60-х годов прошлого столетия в основном из цитрусовых выжимок. Пектиновое производство расположено в г. Бергамо недалеко от Милана. Основная производственная программа компании ориентирована на выпуск смесей пищевых добавок с торговой маркой FRIMULSION.

Основная производственная и коммерческая деятельность транснациональной компании «Citrico» связана с выпуском пищевых и фармацевтических продуктов на основе цитрусовых, а также нутрицевтиков. Созданная в 1997 г. компания имеет собственные производства в Аргентине, Мексике и Южной Африке (2003 г.).

Производство цитрусового пектина организовано в г. Мелхине (Германия). Планируемый объем выработки пектинов составляет 4,5 тыс. т. в год. Компания имеет свои представительства в России, Украине, Атланте, Буэнос-Айресе, Чикаго, Лондоне и Нью-Йорке.

Компания «Obipektin» выпускает пектины с 1960-х годов. Помимо пектина производственная деятельность компании связана с выработкой сухих фруктовых и овощных порошков. В настоящее время «Obipektin» производит яблочный пектин с торговой маркой Yellow Ribbon pectins.

Швейцарская компания «Unipektin» существует более 65 лет и ориентирована на выпуск технологического оборудования для пищевой промышленности, в частности, вакуум-выпарных установок, выработку концентрированных плодовых соков и пищевых добавок. Функциональные добавки выпускаются с брендами VIDOGUM, VIDOGEL, VIDOFIX, VIDOCREM и UNIPEKTIN.

Основная конкуренция в сегменте высококачественных дорогих пектинов для России идет между поставщиками Германии и Дании; чешские компании работают, как правило, с дешевым пектином.

Согласно информации маркетинговых исследований некоторых западных производителей, в настоящее время около 80 % импортируемых в Россию пектинов закупаются в Дании, Чехии и Германии. Треть всего объема импорта приходилась на долю Чехии (35,4 %), поставки из Дании составили 14%. При этом, если учесть общую стоимость ввозимых пектинов, то здесь складывается противоположная ситуация: Дания при сравнительно небольшом объеме импорта занимает в этом соотношении первое место – 31,3 %, в то время как Чехия – 27 %. Среди крупнейших поставщиков пектинов на российский рынок можно выделить «Danisco Ingredients» (Дания, Чехия), «Herbstreith und Fox» (Германия) и ряд других компаний.

В России собственного пектинового производства нет. Продолжительная ориентация на импортные поставки высокоэтерифицированного пектина негативно повлияла на его развитие в России. Техника и технология производства, научные исследования развивались недостаточно. Кроме того, одной из главных причин, тормозившей развитие производства пектина, являлось отсутствие экологически чистой технологии по комплексной переработке вторичных сырьевых ресурсов. Традиционная технология предусматривает применение химически агрессивных сред, что обуславливает высокие требования по коррозионной стойкости основного технологического оборудования, его взрыво- и пожароопасности. Это, в свою очередь, определило нецелесообразность организации таких производств на действующих перерабатывающих предприятиях и необходимость строительства пектиновых заводов на отдельных строительных площадках. Результатом этого явилась оторванность заводов от сырья. Ярким примером является Бендерский пектиновый завод, крупнейший завод в бывшем СССР. Период его работы составлял 3-5 мес. в году из-за отсутствия сырья (яблочных выжимок). Перерабатывающие предприятия, в частности, консервные заводы, не были заинтересованы в заготовке пектиносодержащего сырья.

Сложившаяся в отрасли ситуация свидетельствует о необходимости организации в условиях России гибкого производства пектина, с обязательным учетом экономических условий региона, конъюнктуры внутреннего рынка, ассортимента пектиносодержащих пищевых и лечебно-профилактических продуктов. Целесообразно создавать производство не только сухого пектина, но и таких пектинопродуктов, как пектиновые экстракт и концентрат, пектиносодержащие порошок и паста, пектин медицинского назначения. Критерием эффективности создаваемой технологии следует считать ее универсальность, возможность выпуска широкого ассортимента пектиновых продуктов, экологичность и безотходность.

Нами разработана и внедрена новая технология пектина и пектинопродуктов,

предусматривающей производство различных полупродуктов для выработки пектиносодержащих пищевых изделий: пектинового экстракта и концентрата, сухого пектинового экстракта, студнеобразующих паст и порошка, пищевых волокон. Технология апробирована в промышленных условиях и освоена рядом предприятий России, Украины, Казахстана, Латвии. Это дает возможность для увеличения ассортимента пектиносодержащих консервных, кондитерских, хлебобулочных, макаронных и молочных изделий, безалкогольных напитков, бальзамов, лекарственных чаев. При этом разработанная технология предусматривает возможность использования отечественного оборудования. Однако лучшие технические характеристики на сегодняшний день у зарубежного оборудования.

Кроме того, учитывая широкий ассортимент пектиносодержащих пищевых изделий, организация производства по новой технологии возможна на таких нетрадиционных для него предприятиях, как молочно-консервные комбинаты и маслозаводы.

Разработанная технология предусматривает не только переработку различного растительного сырья на одной и той же аппаратурно-технологической линии, но и выпуск пектина и пектинопродуктов с различными функциональными свойствами. Так, например, можно получать пектин пищевой и пектин медицинского назначения.

Для решения проблемы пектина в России имеются все составные части реализации проекта: сырьевая база; технология, предусматривающая переработку различного растительного сырья на отечественном оборудовании, производственная база в лице перерабатывающих предприятий; специалисты, владеющие наукой, техникой и технологией пектина. Необходима лишь интеграция этих составных частей в лице инвестора при государственной поддержке.

Рынок сбыта определен самой остротой проблемы. Интеграционный аспект решения проблемы мог бы быть решен в организации пектинопрофилактики населения, проживающего в экологических неблагоприятных районах России, Украины, Казахстана и работников атомных электростанций, уранообогачительных комбинатов, типографий и др., связанных с вредными условиями труда.

Возможность размещения пектинового производства мощностью 500...1000 т. в год, в том числе 150...500 т. пектина медицинского назначения проработана на нескольких предприятиях страны, в частности, Краснодарского края. Ориентировочная сумма капиталовложений составит 18...20 млн. евро в зависимости от производительности. Полная окупаемость средств, вложенных в данное производство, наступает по истечении 25 мес. с момента ввода его в эксплуатацию. Общая бюджетная эффективность проекта составляет 53% в первый год работы.

Учитывая большую значимость пектина для пищевой, фармацевтической и медицинской промышленности, с целью снижения зависимости экономики России от импортных поставок и внедрения высоких технологий, авторы выражают надежду, что в ближайшие годы в нашей стране будет организовано производство пектина.