УДК 664.858.8:539.551:662.233.9

ЖЕЛЕЙНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ С АДАПТОГЕНОМ - ЭКСТРАКТОМ ПАНТОВ МАРАЛА

Ревтова Ю.А.[1], Петров В.В.[2], Птичкина Н.М[1].

[1]Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,
[2]Корпорация «СпектрАкустика»,
Саратов, Россия

В статье предлагается использовать в качестве желейной основы для мармелада смеси полисахаридов водорослевого и растительного происхождения: каробана и каррагинана и экстракта пантов марала. Экстракт пантов марала оказывает особое влияние на физико-химические и упругопластические свойства мармелада. В ходе работы разработаны рецептуры мармелада без желатина с содержанием в них сахара – 30%.

Ключевые слова: Полисахариды, экстракт пантов марала, сахар, сахарозаменитель, мармелад, прочность студня, упруго-пластические свойства студня.

Научно технический прогресс породил массу экологических проблем. Коммерциализация и смещение ценностей от духовных к потребительским усугубляют сложившуюся ситуацию. Возрастает потребление консервантов, красителей, ферментных препаратов и прочих химических добавок, которые увеличивают сроки хранения и позволяют варьировать органолептические свойства пищевой продукции, но при этом могут отрицательно сказываться на здоровье потребителя.

Свойство организма подстраиваться под изменяющиеся внешние и внутренние условия среды носит названия адаптация, а добавки, которые этому способствуют – адаптогены. Адаптоген не является лекарством, в фармакологическом понимании, но по своему оздоравливающему эффекту (саногенезу) может значительно превосходить оные. Таким образом, наука дает возможность сохранить здоровье, создавая функциональные продукты питания, в состав которых входят биологически активные добавки с адаптогенными свойствами.

Препараты на основе продуктов пантового оленеводства, в частности, пантов Алтайского марала являются апробированными в течение тысячелетий и традиционными для дальнего востока биостимуляторами и адаптогенами. Они содержат минеральные соли, сложные органические соединения, энзимы, высокие концентрации гормоноподобных веществ, витаминов и аминокислот. В отличие от фармакологических препаратов, применяемых по принципу замещения, они обладают свойством повышать энергетику организма, улучшать кровоток, способствовать репарации и регенерации тканей, замедлять процессы старения организма, грубо не вмешиваясь в процессы метаболизма в отличие от лекарств, применяемых в “шаблонной” медицине [1-6].

Панты - это молодые, неокостеневшие рога пятнистого оленя, покрытые нежной кожей и напитанные кровью. Период роста пантов организм марала производит до 25 кг костной ткани. Таких темпов роста не знает ни одно другое животное.

Имея глубокую преемственность, китайская народная медицина сохранила свои древние рецепты. Так в настоящее время в Китае производится около 76 видов только таблетированных препаратов, в состав которых входят панты.

Являясь основным поставщиком сырья, Россия производит ряд препаратов из пантов марала в виде порошка, муки, таблеток, капсул, которые распространяются не только через аптеки, но и в качестве биологически активных добавок к пище.

В ООО «Корпорация «Спектр-Акустика», г. Саратов разработана эффективная технология получения экстрактов из пантов марала (ЭПМ) и изучен их состав. Установлено, что в экстрактах присутствуют белки, свободные аминокислоты, рибонуклеиновые кислоты, триглицериды и алкалоиды.

Микроэлементный состав экстрактов, исследованный методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, показал наличие широкого спектра металлов, в т.ч. значительное количество калия, кальция и натрия.

На сегодняшний день, наряду с лекарственными формами, представляет интерес разработка технологий продуктов питания с добавками БАВ, содержащихся в экстрактах пантов марала.

Цель работы - изучить возможность приготовления желейных продуктов на основе ЭПМ и гидроколлоидов, разработать технологию их получения, подобрать концентрации компонентов для получения ассортимента желейных продуктов с различными структурно-механическими, органолептическими и функциональными характеристиками.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили экстракт пантов марала (ЭПМ), пищевые полисахариды (ПС) - агар, фурцелларан, каррагинан, каробан, сахар, подсластитель – сукразит. Прочность студней определяли с помощью прибора Валента, для исследования упруго- пластических характеристик студней использовали метод Вейлера – Рибендера.

Для образования студневой основы использовали:

· Полисахариды красных морских водорослей (каррагинан, фурцелларан, агар);

· полисахариды растительного происхождения (каробан).

В качестве БАВ вводили экстракт пантов марала (ЭПМ) в различных концентрациях, представляющий собой прозрачную жидкость ярко-красного цвета, без запаха, обладающий адаптогенными свойствами.

Экспериментальным путем были подобраны температурные и временные режимы получения студневой основы с экстрактом пантов марала [8-9]. В ходе исследований обнаружили свойство ЭПМ влиять на прочность студней [10]. Данные по влиянию ЭПМ на прочность студневой основы представлены на рис.1.

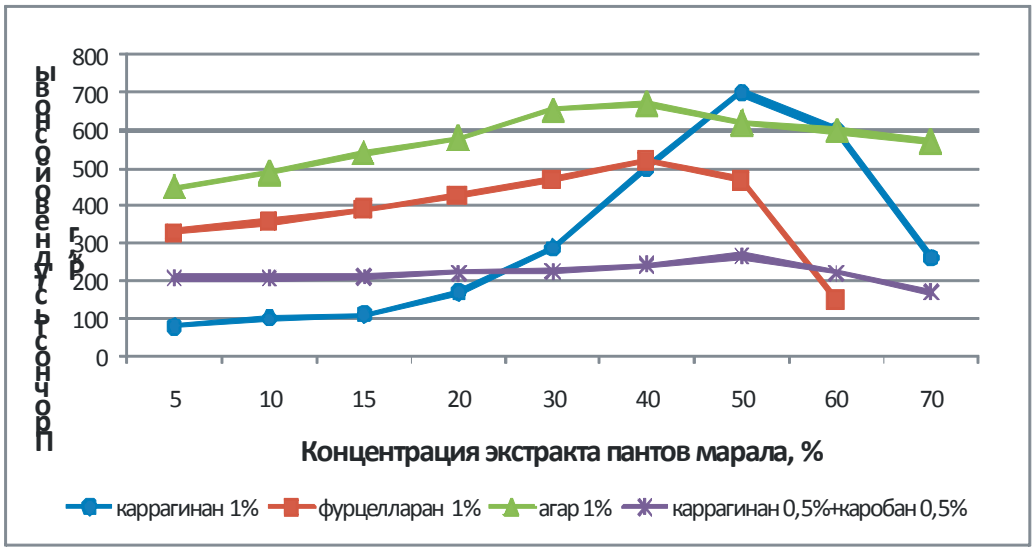

Рис. 1. Влияние концентрации экстракта пантов марала на прочность студневой основы

Как показано на рис. 1, при увеличении концентрации ЭПМ прочность студней увеличивается, но до определенного предела, таким образом определен диапазон концентрации ЭПМ для образования студневой системы, который составляет от 10-60%.

Более высокая прочность студней на основе агара, по сравнению со студнями на основе фурцелларана, объясняется более высокой молекулярной массой агара, с одной стороны, и меньшей чувствительностью студней из агара к изменению pH среды (pH = 5,5) [11-14].

ЭПМ богат ионами калия, обладающими способностью эффективного экранирования отрицательного заряда полиона и оптимальной стерической соразмерностью с расстоянием между SO^{2-}_3 – групп соседних макроцепей, ионы K^+ промотируют кристаллическое зародышеобразование, увеличиваютя скорость процесса и способствуют формированию совершенных макрокристаллических узлов студневой сетки, укрепляя её, увеличивая её прочность.

Как видно из рисунка 1, наиболее заметное влияние ЭПМ оказывает на систему, содержащую каррагинан, поскольку этот ПС в большей мере содержит SO2-3 – группы, и, соответственно сильнее проявляет «калиевую чувствительность» [15-20].

Суточная доза макро- и микроэлементов, входящих в состав ЭПМ, составляет 150 мг [21]. Для приготовления пищевых продуктов наиболее оптимальной, с физиологической точки зрения, дозировкой являются концентрации ЭПМ 5-25%.

Следующим этапом исследования была разработка технологии приготовления сладких студневых композиций, частным случаем которых является мармелад. Мармеладом называются кондитерские изделия студнеобразной структуры, состоящие из сахара, желирующего агента и добавок.

Для приготовления мармелада варят сахарный сироп с концентрацией сахара 66,6%, согласно ГОСТ 6442-89, соединяют его с раствором ПС и вводят вкусоароматические добавки.

В нашем случае отличительной операцией от известного решения являлась разработка технологии приготовления мармелада с добавкой экстракта пантов марала. Нами разработан температурно-временной режим введения ЭПМ в систему и определен интервал оптимальных концентраций компонентов.

Результаты влияния концентрации полисахаридов на прочность студневой основы, содержащей ЭПМ и сахар, представлены на рисунке 2.

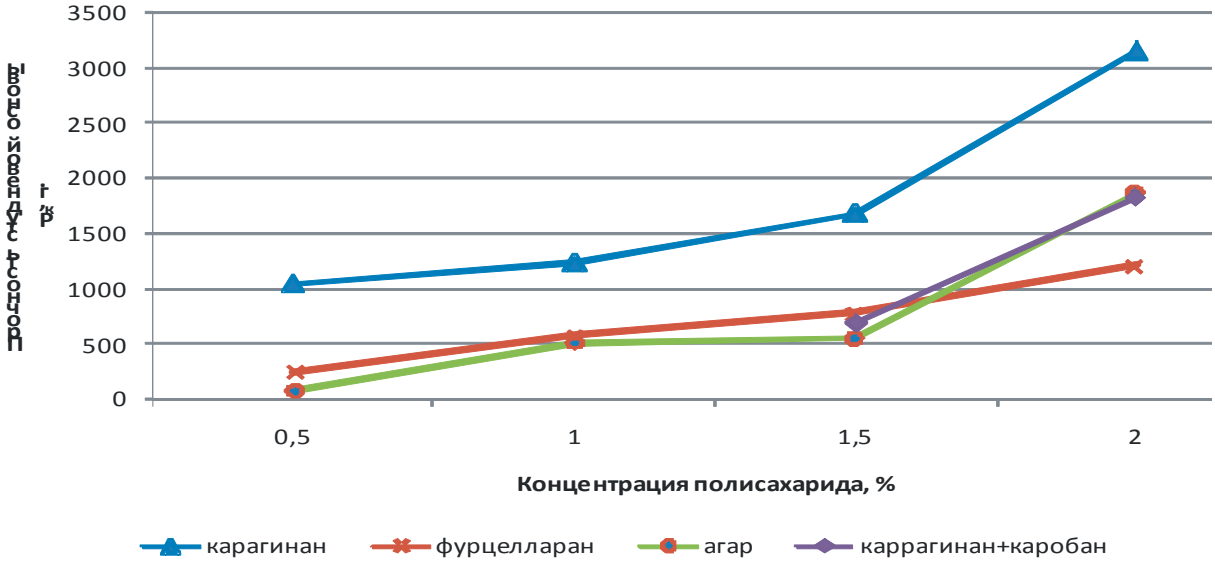

Рис. 2. Влияние концентрации полисахаридов на прочность студневой основы с сахаром (66,6%)

Сравнивая данные рис. 1 и рис. 2 можно видеть, что добавки сахара повышают прочность систем. Как показано на рис. 2, при увеличении концентрации полимеров увеличивается прочность студней. Система на основе каробана и каррагинана дает студни, начиная с совместной концентрации 1,5%. По-видимому, присутствие больших добавок сахара в этой системе ослабляет межмолекулярные взаимодействия двух полимеров при совместной концентрации 1,5%. Желейные продукты на сахарной основе дают возможность использования экстракта в концентрациях от 5-15%.

Для снижения энергетической ценности мармелада и возможности использования данного продукта лицам, страдающим сахарным диабетом, ожирением, заболеваниями сердечнососудистой системы сделали попытку замены части сахара на сохарозаменитель – сукразит (сахарин натрия - 27,0%, муравьиная кислота - 16,2%, питьевая сода - 56,8%,). Замена компонентов оказала значительное влияние на структурно-механические свойства систем, технологию их формирования (легче формуются, быстрее застывают, имеют более низкую адгезию к формам, в которые формуются и легче из них высвобождаются) и дала возможность использования ЭПМ в качестве добавки в больших концентрациях. Так, для приготовления мармелада с использованием смеси подсластителей: сахара и сукразита в количествах 30% и 0,08%, соответственно, концентрация экстракта может составлять от 5-25%, что на 10% превышает концентрацию адаптогенной добавки в мармеладе на сахарной основе. Данные по влиянию концентрации ЭПМ на прочность студневых систем с использованием в качестве подсластителей сахара и сукразита, представлен на рисунке 3.

Для исследования упруго-пластических характеристик студней использовали метод тангенциального смещения пластинки Вейлера – Рибендера, основанный на характеристике состояния полимера по присущему ему типу деформации [22-24].

Изучение кинетики деформации с помощью этого прибора дает возможность вычислить упругопластические характеристики студней (Е1 – условно-мгновенный модуль упругости, Е2 – модуль эластичности).

Кривые кинетики деформации при напряжении сдвига ниже предела текучести систем, состав которых приведен в таблице 1, представлен на рис.4.

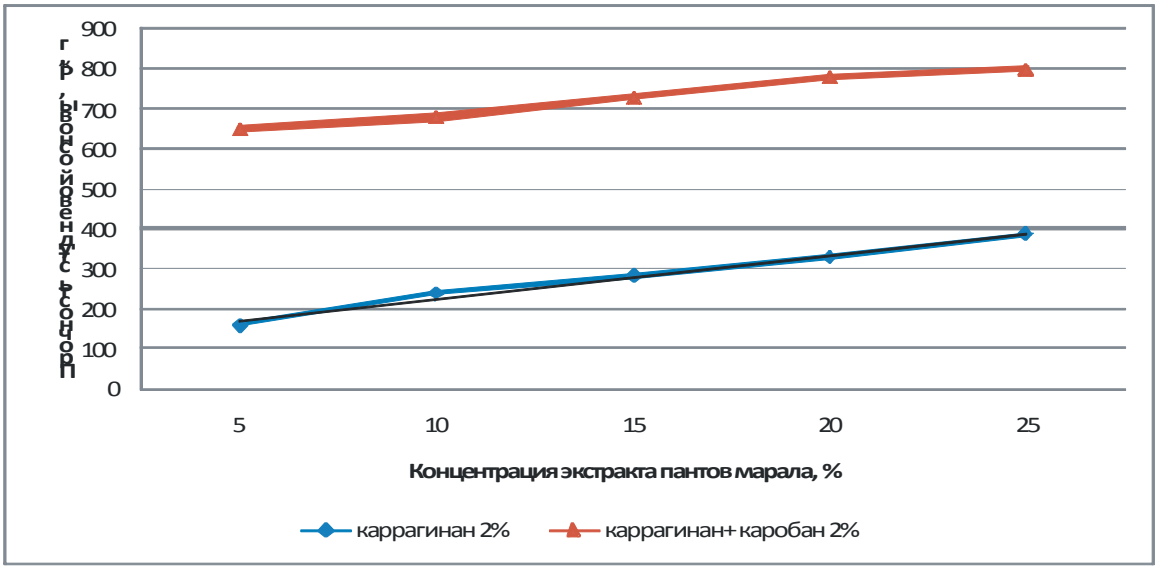

Рис. 3. Влияние концентрации экстракта пантов марала на прочность студневой системы, содержащей сахар (30%) и сахарозаменитель (0,08%)

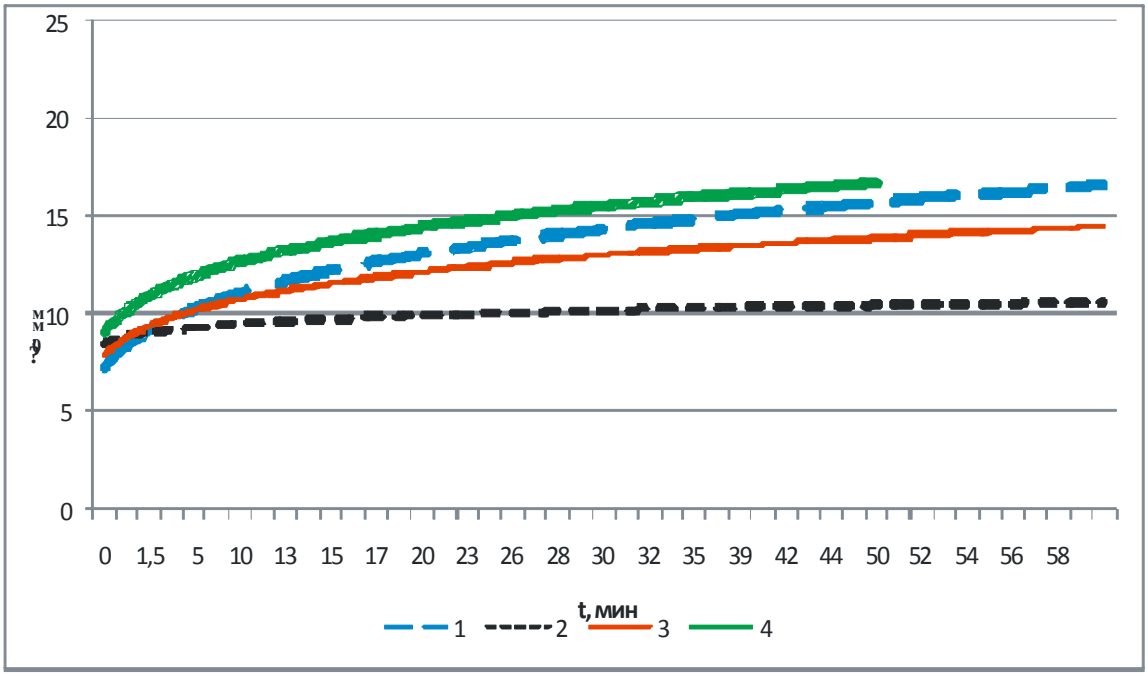

Рис. 4. Кривые кинетики деформации систем 1-4 (табл.1)

Таблица 1. Упругопластические и прочностные характеристики студней

№ п/п	Система	$E_{1\ дин/см^2}$	$E_{2\ дин/см^2}$	Рк, г
1	Каробан+каррагинан 2%	2,85	2,52	860
2	Каробан+каррагинан 2% + сахар 66,6%	4,05	2,92	1820
3	Каробан+каррагинан 2% + сахар 30% + сукразит 0,08%	3,08	1,86	960
4	Каробан+каррагинан 2% + сахар 30% + сукразит 0,08% + ЭПМ 15%	2,11	2,12	730

Анализируя данные таблицы 1, можно видеть, что модуль упругости – Е1 имеет максимальное значение для системы 2 (каробан+каррагинан 2% + сахар 66,6%), наименьшее значение наблюдается у системы 4 (каробан+каррагинан 2% + сахар 30% + сукразит 0,08% + ЭПМ 15%), что хорошо корилирует со значениями прочностей (Рк,г) этих систем. Чем выше значение прочности (Рк,г), тем больше условно – мгновенный модуль упругости систем (Е1).

Анализируя данные рис.4 видно, что упруго- пластические и прочностные характеристики студневых систем демонстрируют большую склонность к деформации. Системы 1, 2, и 3 не содержат некоторых компонентов, входящих в состав системы 4 (ЭПМ, сахар, сукразит). Каждый из перечисленных выше компонентов вносит определенный вклад в упругопластические и прочностные характеристики студней, чем и объясняется взаиморасположение кривых на рис.4.

Из литературных данных известно, что введение сахара в систему на основе пищевых полисахаридов значительно увеличивает как упругие, так и эластичные свойства студней. Наблюдается комплексное воздействие двух факторов:

1. Дегидратация молекул ПС, вследствие чего степень диссоциации ионнгенных групп и растворимость уменьшаются;

2. разрыхляющее действие сахара на структуру студней, в результате чего характер студней изменяется.

Не исключено влияние самой структуры сахара. Работами Великодного П.Л. и Черногоренко Б.В. методом кавитации определено наличие собственной структуры растворов сахарозы, при концентрации выше 30% [25].

В результате проведенных нами разработана технология (подана заявка на патент) и проведен расчет рецептур сладких желейных композиций на основе пищевых полисахаридов с сахаром и сахарозаменителем с добавкой экстракта пантов марала. Изучены прочностные и упругопластические характеристики систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукьяненко, М.В. Питание сегодня / М.В. Лукьяненко [и др.] // Пищевая технология. - 2006. - №4.- С. 64-66.

2. Голубев, В.Н. Пищевые и биологические активные добавки: Учеб. Пособие для студентов ВУЗов. - М.: МАЙК «Наука».- 2003. - 202с.

3. Касьянов Г.И., Шаззо Р.И. Функциональные продукты питания. - М.:Просвещение, 2000. - 115 с.

4. Б.А.Шендеров. Медицинская микробиология и функциональное питание. Т.1. Микрофлора человека и животных и ее функции. 1998, 288с; Т.2.

5. Б.А.Шендеров Социально -экологические и клинические последствия дисбаланса микробной экологии человека и животных. 1998, 414с.; т.3.

6. Б.А.Шендеров Пробиотики и функциональное питание.2001, 286с. Москва, Изд-во Грант.

7. Митюшев П.В., Любимов М.П. Пантовое оленеводство и болезни пантовых оленей: - М.- 1961 Г.20 1 с.

8. ГОСТ 26185-84. Травы морские, водоросли морские и продукты их переработки.

9. Неймарк А.И., Александров В.В. Лечение с использованием продуктов. пантового оленеводства. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1995.-58 с

10. Птичкин, И.И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И.И. Птичкин, Н.М. Птичкина. - Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2005. - 164 с.

11. Rees D.A. Po1ysaccharide Shepes // Ouotline studies in biolcgy. J. Welley and Sons, 1977. №4. -P. 7-77.

12. Усов А.И, Прогресс химии углеводов // Москва: "Наука". - 1981 г. -328с.

13. Picu1ell L. Gelling Carrageenans// in A.M. Stephen (ed.) Food Po1ysaccharides and Their App1ications. - New У ork : Marce1 Dekker, Inc., 1995. - P. 205-244.

14. Morris E.R., Rees D.A., Robinson G. Cation - specific Aggregation of Carrageenan He1icer: Domain Mode1 of Po1ymer Ge1 Structure// J. Mo1. Bio1. - 1980. - У. 138. - P349-362.

15. Robinson G, Rees D.A., Morris E.R. Ro1e of Double He1ices in Carrageenan Ge1ation// J. Chem. Soc. Commun. - 1980. - №4, P.152-153. 15.

16. Haug A. , Larsen B. , and Smidsrod O. A study ofthe constitution of a1ginic acid by partian hydro1ysis // Acta Chem. Scand. - 1966. - У. 20.- P.183 -195.

17. Haug A., Larsen B., and Smidsrod O. Studies ofthe sequence ofuronic acid residues in a1ginic acid// Acta Chem. Scand.- 1967. - V .. 21 . - P . 691 -700.

18. Rees D.A. Po1ysaccharide Shapes // Out1ine studies in bio1ogy. J. Welley and Sons, 1977. - No 4

19. Усов, А.И. Полисахариды красных морских водорослей /А.И. Усов // Прогресс химии углеводов. - М.: Наука, 1985. - С.77 - 96.

20. Usov A.I. Sulfated polysaccharides of red seaweeds // Food Hydrocolloids. - 1992.V.6 . .N~Й . - P .9-23.

21. Usov A.I. Structural analysis of red seaweed galactans of agar and сапageепап groups// Food Hydrocolloids. - 1998. - У.12. - Р. 301-308.

22. Гликман С.А., Введение в физическую химию высокополимеров . . Саратовский Университет, 1959. - 375 с.

23. Вейлер С.Я.. Ребиндер П.А., исследование упругопластических свойств и тиксотрипии дисперсных систем / / ДАН СССР. - 1945. - Т. 49. -И2 5. С. 354-357.

24. Ребиндер П.А. Новые методы характеристики упруго-пластично-вязких свойств структурированных дисперсных систем. / / Труды института физической химии. АНСССР. - 1950. - Вып. 1. - с.519.

25. Великодный П.Л., Чередниченко Б.В. Определение прочности структуры водных растворов сахарозы по изменению порога кавитации// Сахарная промышленность. - 1964.-И22.- с. 9-10

JELLIEY PRODUCTS OF THE FEEDING WITH ADAPTAGEN – EXTRACT ALTAIRS OF MARALS

Revtova Y.A.[1], Petrov V.V.[2], Ptichkina N.M.[1]

[1]The Saratov state agrarian university by N.I.Vavilov's name, Saratov, Russia

In article it is offered to use in quality jelly bases for mix fruit candy polysaccharide a marinesis and a phytogenesis: каробана and каррагинана and an extract maral's antlers. The extract of antlers of maral makes special impact on physical, chemical and elastic properties of fruit candy. During work compoundings of fruit candy without gelatin with the maintenance in them of sugar – 30 % are developed.

Key words: polysaccharides, extract altairs of marals, sugar, sweetener, fruit jellies, galantine's toughness, springy-plastic characteristic of galantine