

УДК 664-404.8:664.292: 637.447

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В ТЕХНОЛОГИИ СЛАДКИХ ЖЕЛИРОВАННЫХ БЛЮД НА ОСНОВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Т. М. СТЕПАНОВА

Сумской национальной аграрный университет, Сумы, УКРАИНА
email: eshkina97@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Сладкие блюда на основе плодово-ягодного сырья рекомендуются к употреблению различными слоями населения, особенно в период авитаминозов. Среди данной группы особую популярность имеют изделия на основе желатина, владеющие как значительной биологической ценностью, так и высокой энергетической, что влечет за собой определенные ограничения в их использовании в пищевом рационе. Отсюда возникает необходимость балансирования между ценностями готового продукта, что обуславливает поиск технологических решений. Создание стойкого научно обоснованного информационного поля в использовании менее энергоемкого и более ценного в технологическом и физиологическом отношении сырья - низкоэтерифицированного амидированного пектина, наряду с порошком яичной скорлупы в качестве источника биоактивного кальция, позволит решить одну из существующих социальных проблем современности – неправильного питания, обусловленного дисбалансом пищевого рациона человека.

Ключевые слова: инновация, низкоэтерифицированный амидированный пектин, студнеобразование, порошок яичной скорлупы, сладкие блюда.

АННОТАЦІЯ. Солодкі страви на основі плодово-ягідної сировини рекомендується споживати різним верствам населення, особливо у сезони авітамінозів. Серед даної групи особливо популярними є вироби на основі желатину, які мають як значну біологічну цінність, так і високу енергетичну, що призводить до деяких обмежень їх використання у харчовому раціоні. Звідси виникає необхідність балансування між цінностями готового продукту, що призводить до пошуку технологічних рішень. Створення стійкого науково обгрунтованого інформаційного поля щодо використання мени енергомісткої та більш цінної у технологічному та фізіологічному плані сировини, зокрема низькоетерифікованого амідованого пектину, разом із порошком яєчної шкаралупи, як джерела біоактивного кальцію, дозволить вирішити одну із існуючих соціальних проблем сучасності – неправильного харчування, зумовленого розбалансованістю раціону людини.

Ключові слова: інновація, низькоетерифікований амідований пектин, драглетування, порошок яєчної шкаралупи, солодкі страви.

INNOVATIVE IDEAS IN TECHNOLOGY GELLED SWEET DISHES BASED ON FRUIT AND BERRIES RAW MATERIALS

T. STEPANOVA

Sумы National Agrarian University, Sумы, UKRAINE

ABSTRACT High levels of biological and physiological values are regulatory factors of the growing popularity gelled desserts among the population.

However, these products are high in calories and have number of restrictions at the using.

To prevent this developed the technology of jelly forming semi-finished product for jelly products, based on low-esterified amidation pectin. The innovation strategy of products, based on this semi-finished product was determined. It is the low calorie sweet dishes creation with the maximum preservation of biological and physiological values.

This will expand the range of dessert jelly products, such as, jelly, mousse, sambuc, cream etc.

At the article analyzed the scientific research in the area of pectin based jelly products creation. The information field was forming and scientifically justified according to the results of an analytical study. It contains of the basic technological criteria of different types of pectin. The efficiency of pectin participation at the food composition with biological activity egg-shells powder calcium creation was determined.

The innovation strategy based on the human rational nutrition principles and on the micronutrient and calorie balanced creation necessity. The result of innovation is aimed at the solving of modern social problem prevention of diseases related to malnutrition.

Thus, conversance the population of the new approaches in the low-calorie dessert products based on pectin creation predictably would contribute to the development and promotion of a balanced diet will allow a wide range of customers.

Keywords: innovation, low-esterified amidated pectin, gelation, egg shell powder, dessert.

Введение

Пищевые продукты на основе плодово-ягодного сырья рекомендуются к употреблению

различным слоям населения, особенно в период авитаминозов. Среди данной группы особой популярностью пользуются сладкие блюда на основе желатина. Несмотря на то, что данная продукция

характеризуется высокой биологической ценностью, следует отметить ее высокую калорийность. Такой факт, безусловно, ограничивает потребление данной продукции, особенно лицами с нарушениями обменных процессов.

Статистика свидетельствует о том, что на сегодняшний день преимущественное большинство украинского населения (особенно дети) нуждаются в сбалансированности пищевого рациона, поскольку чрезмерное «общение» подрастающего поколения с источниками информации и связи, все больше вытесняют из их жизни привычные физические нагрузки и двигательную активность, приводя к неутешительным последствиям: сахарному диабету, ожирению, сердечнососудистым заболеваниям, нарушению процесса утилизации из организма продуктов метаболизма [1].

Таким образом, информатизация населения о новых подходах в разработке технологий сладких железированных блюд на основе плодово-ягодного сырья, сбалансированных по энергетической, биологической и физиологической ценностям, позволит улучшить качество питания людей разных возрастов и уровней дохода.

Цель работы

Разработка инновационной стратегии создания кулинарной продукции на основе полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд.

Изложение основного материала

На сегодняшний день одним из средств регулирования пищевого рациона человека является потребление низкокалорийных продуктов, содержащих повышенное количество биологически активных компонентов – пищевых волокон, витаминно-минеральных комплексов, эссенциальных веществ и т.п. К сожалению, такие пищевые композиции в естественном виде практически не существуют, поэтому, инновации в данном направлении станут полезными для многих людей.

В последнее время преимущественным спросом пользуются десерты на основе кисломолочной продукции и плодово-ягодные желе. Желе имеют более приятный внешний вид, высокие органолептические показатели, широкий ассортимент, а также являются продуктами с высокой пищевой и биологической ценностью. Однако, следует отметить и высокую калорийность, которая образуется в результате усвоения белковой составляющей (желатина) и углеводной (сахара). Последний отвечает за основной органолептический показатель готового продукта – вкус, поэтому инновации в этом направлении возможны только в случае использования дорогостоящих заменителей. Таким образом, поиск эффективных технологий должен основываться на подборе веществ, имеющих высокую

студнеобразующую способность и низкую энергетическую ценность. Кроме того, следует учитывать особенности их химического состава, изменение свойств в пищевых системах и условия использования.

Этим вопросам посвящены работы отечественных и зарубежных ученых Пивоварова П. П. [2], Гринченко О. А. [3], Перцевого Ф. В. [4], DeVries J. W. [5], Seymour B. G. [6] и др.

Дудкин М. С. [7], Ардатская М. Д. [8], изучая физиологическое действие студнеобразователей полисахаридной природы (неусвояемых сахаров) установили, что они являются субстратом для полезных бактерий микрофлоры кишечника. Таким образом, была определена основная функция студнеобразующих компонентов полисахаридной природы на организм человека.

Значительное внимание в информационном потоке по данному вопросу посвящено пектинам – гетерополимерам с высокой молекулярной массой, основу которых (60 %) составляют остатки галактуроновой кислоты. Кислотная группа может быть свободной, в виде простой соли (натрия, калия, кальция, аммония) или природно этерифицирована метанолом [9].

Согласно хронологии изучения структуры пектиновых веществ и их свойств в качестве пищевого модуля стало известно, что в 1790 году французский химик Ваклен Л. Н. впервые выделил из фруктового сока водорастворимое вещество, способное к гелеобразованию [10]. Однако, только в 1825 году другой французский химик Г. Браконно детально изучил и дал определение данному веществу – пектиновая кислота (греч. «pektos» – застывший) [11]. В 1924 г. чешский химик Смоленски К. впервые заявил, что пектин имеет вид полимерной цепи, состоящей из остатков D-галактуроновой кислоты, соединенных между собой α -1,4-гликозидной связью [12]. В 1930 году Майер К. Г. и Марк Х. Ф. экспериментально подтвердили это предположение, проведя рентгеновское исследование [13]. И уже в 1937 году немецкие ученые Д. Шнайдер и И. Бокк установили структурную формулу пектина (рис. 1) [14].

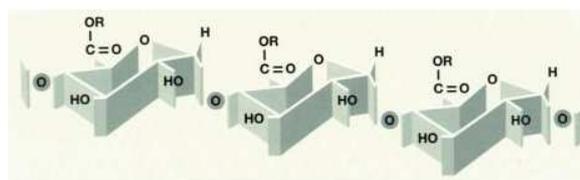


Рис. 1 – Структурная формула пектина

Многие ученые исследовали химическую структуру и свойства данного полисахарида [15]. Достижения в этой области представлены в виде классификационной схемы (рис. 2).

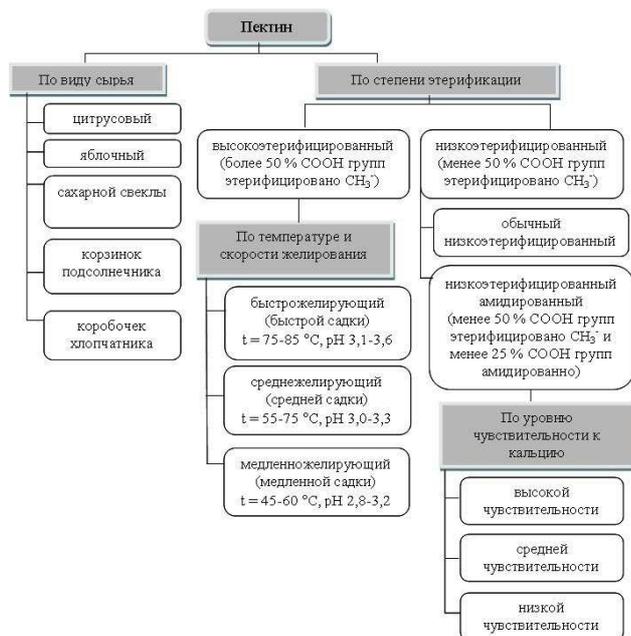


Рис. 2 – Классификация пектина

Особенно интересными для создания инноваций в области технологии кулинарной продукции стали результаты изучения функций пектина как структурообразователя. Так, авторы [16] получили желе на основе пектина и морковного сока. Продукт содержит большое количество природных каротиноидов. К сожалению, в описании отсутствует информация об органолептических свойствах готового продукта, что было бы крайне полезным для привлечения потребителей и производителей.

Дальнейший поиск информации о разработках желированных продуктов на основе пектина привел к результатам исследований, описанных в работах [17, 18]. В работе [17] предлагается способ производства желейного продукта на основе яблочно-пектинового концентрата с добавлением пюре из плодов калины, актинии, хеномелиса, облепихи, лимонника, дерна, бузины, обладающих лечебными свойствами. Разработчики обращают внимание на то, что антимуtagenные свойства пектина выступят удачным дополнением к комплексу антоцианов, фенольных соединений и других биологически активных веществ, содержащихся в полезных ягодах. Согласно описанию другого способа производства продукта на основе натуральных соков и пюре из ягод и овощей [18] стало известно о возможности использования облепихи, клюквы и жимолости, а также мякоти тыквы и столовой свеклы для получения продуктов с железной пектиновой основой. Следует подчеркнуть полифункциональность данных продуктов для организма человека, но также следует отметить, что сырьевая база разработок характеризуется сезонностью, что может отрицательно отразиться на экономической эффективности технологии и себестоимости готового продукта.

Авторами [19] была предложена пищевая фруктовая композиция – гель на основе низкоэтерифицированного амидированного пектина, образовавшийся в ходе химической реакции с ионами кальция. Композиция достаточно устойчива к синерезису, не перегружена содержанием простых сахаров, что позволяет судить о статусе низкокалорийного продукта. Отмечается физиологическое действие фруктовой составляющей. К сожалению, в описании недостаточно охарактеризована особенность взаимодействия рецептурных компонентов и условия протекания реакции структурообразования.

Таким образом, исходя из результатов анализа информационных источников, подтверждается поиск технологических решений в направлении использования пектина для создания низкокалорийных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью. Также отмечается проблемность создания продуктов, обладающих полифункциональными свойствами. На основании вышесказанного можно отметить целесообразность инноваций в технологии сладких желированных блюд на плодово-ягодном сырье с использованием пектина, что, в свою очередь, диктует необходимость создания информационного поля для научно-технического творчества в рамках создания современных технологий низкокалорийной желированной продукции.

Обсуждение результатов

На сегодняшний день, каждая разработка новой технологии должна иметь в основе четко прописанный план ее создания, который должен содержать следующие составляющие: сущность инновации, характер разрабатываемой технологии и характер рынка [20]. В работе [21] обобщена существующая информация о химической активности пектинов, в частности, описана роль низкоэтерифицированного амидированного пектина в формировании свойств гелевых систем при участии ионов кальция, полученных путем кислотного гидролиза из порошка яичной скорлупы. В работе [22] описывается процесс ионотропного гелеобразования между карбоксильными группами низкоэтерифицированного амидированного пектина и свободными ионами кальция, который завершается формированием устойчивых хелатных комплексов с дальнейшим получением термостабильных гелей с заданными структурно-механическими свойствами.

Разработка технологии полуфабрикатов с расширенным спектром физиологических и технологических функций предполагает развитие радикального типа инноваций, что в нынешних условиях является целесообразным и определяет содержание и распространяемость технологических систем.

Таким образом, радикализация инноваций определяет требования к характеру технологий и выделяет факторы стратегии (табл.1), которые способствуют выведению продукции на существующий рынок и благоприятствуют вхождению в новые [23].

Таблица 1 – Факторы инновационной стратегии

Факторы инновации			Степень влияния факторов		
Организация	Технология	Рынок	организация	технология	рынок
Постепенная	типовая	существующий	+	+	++
	усовершенствованная	существующий	+++	+	+++
	принципиально новая	новый	++	+++	++
Радикальная	усовершенствованная	существующий	++	+++	++
	принципиально новая	новый	++	+++	++

Примечание: «+» - менее важный; «++» - важный; «+++» - наиболее важный

Значимость технологического фактора определяется с позиции «наиболее важный» и требует существенной детализации.

Инновационная стратегия данного исследования предусматривает разработку технологии кулинарной продукции на основе полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд, что предусматривает создание новой десертной продукции, имеющей, по сравнению с традиционными аналогами, определенные конкурентные преимущества. Новый продукт поможет сбалансировать пищевой рацион пектиносодержащей продукцией, обогащенной источником биоактивного кальция, а разработанная технология максимально адаптирована к существующему технологическому потоку.

Технология кулинарной продукции на основе полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд разрабатывается с учетом инноваций в области производства структурированной пищевой продукции, реализуя методы ионотропного гелеобразования, обособленные параметры протекания которого дадут возможность формирования необходимых физико-химических, структурно-механических, органолептических показателей и пищевой ценности нового продукта.

При определенных условиях в новой технологии является целесообразным использование низкоэтерифицированного амидированного пектина и

порошка яичной скорлупы ультрамелкого помола, как источника ионов Са²⁺.

Все это стало предпосылками к определению инновационного замысла нового продукта – полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд (табл. 2).

Таблица 2 – Инновационная идея нового продукта

Показатель	Характеристика
Наименование продукта	Полуфабрикаты студнеобразующие для сладких блюд (ПССБ)
Концепция продукта	В основе ПССБ лежит обогащение сладких блюд полезными нутриентами, что способствует улучшению органолептических показателей, повышению пищевой и биологической ценности. ПССБ являются полуфабрикатами высокой степени готовности, технологические свойства которых позволяют использовать их в качестве основы для сладких желированных блюд
Целевой сегмент	Для использования широким кругом потребителей
Конкурентные преимущества	Продукт полифункционального назначения, имеет длительный срок хранения
Прогнозируемая розничная цена	62... 64 грн. за 1 кг
Органолептические показатели продукта	ПССБ имеют однородную сыпучую консистенцию. Цвет – свойственный полуфабрикатам, равномерный по всей поверхности, вкус и запах – чистые.
Масса продукта	От 0,05 кг до 1,0 кг (в зависимости от технологического назначения)
Ассортимент	Формируется за счет вариативных внесений основных компонентов
Сроки хранения	Длительные

Продукт прошел апробацию и получил высокие оценки в ряде выставок Харьковского государственного университета питания и торговли. Вопросы внедрения данного продукта на рынке были освещены в ряде публикаций и на конференциях. По результатам научных разработок создан проект нормативной документации – ТУ «Полуфабрикаты студнеобразующие для сладких блюд» и произведены опытно-промышленные партии продукта в ряде отечественных предприятий.

Выводы

Таким образом, созданное информационное поле позволяет разработать технологию кулинарной продукции на основе полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд с участием низкоэтерифицированного амидированного пектина, порошка яичной скорлупы ультрамелкого помола, как источника биоактивного кальция, а также лимонной кислоты и сахара.

Реализация инновационного замысла нового продукта позволяет определить внедрение его на рынке, путем выгодного позиционирования среди прочих видов десертной продукции.

Информация, представленная в статье, позволяет расширить возможности использования пектина низкоэтерифицированного амидированного в составе полуфабрикатов студнеобразующих для сладких блюд с последующим получением новой продукции – желе, муссов, самбуков, кремов, способствующих балансу пищевых рационов.

Список литературы

1. **Smith, A. L.** Youth perceptions of how neighborhood physical environment and peers affect physical activity: a focus group study / **A. L. Smith, Ph. J. Troped, M. H. McDonough, J. D. DeFreez** // *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. – 2015. – № 12. – P. 103-121.
2. **Пивоваров, П. П.** Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання / **П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, В. М. Михайлов, С. В. Иванов, А. А. Коваленко, Є. П. Пивоваров, В. В. Зайцев, Ю. Г. Абсаямов, А. В. Зайцев, М. О. Янчева**. – Харків: ХДУХТ. – 2011. – 444 с.
3. **Гринченко, О. О.** Теоретичні та прикладні аспекти стабілізації харчових продуктів з гетерогенною структурою / **О. О. Гринченко, П. П. Пивоваров, В. М. Михайлов, М. І. Погожих, М. О. Янчева, А. В. Зайцев, Н. Г. Гринченко**. – Харків: ХДУХТ. – 2010. – 253 с.
4. **Перцевой, Ф. В.** Дослідження структуроутворення та змін форми зв'язку вологи в пектинових гелях методом диференціально-сканувальної калориметрії / **Ф. В. Перцевой, І. О. Крапивницька, В. О. Потапов, П. В. Гурський** // *Восточно-Европейский журнал передових технологій*. – 2015. – 1/6 (73). – С. 48-52.
5. **DeVries, J. W.** A historical perspective on defining dietary fibre / **J. W. DeVries, L. Prosky, B. Li, S. Cho** // *Cereal foods world*. – 1999. – № 44. – P. 367-369.
6. **Seymour, B. G.** Pectin and their Manipulation / **B. G. Seymour, R. J. Hamilton, J. P. Knox** // London: Wiley. – 2002. – P. 264.
7. **Дудкин, М. С.** Новые продукты питания / **М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов**. – М.: МАИК "Наука". – 1998. – 304 с.
8. **Ардатская, М. Д.** Клиническое применение пищевых волокон / **М. Д. Ардатская**. – М.: 4ТЕ Арт. – 2010. – 48 с.
9. **Phillips, G. O.** Handbook of hydrocolloids / **G. O. Phillips, P. A. Williams**. – New York : CRC Press. – 2009. – 1003 p.
10. **Wisniak, J. Louis-Nicolas Vaquelin / J. Wisniak** // *Revista CENIC Ciencias Quimicas*. – 2003. – № 1. – P. 47-54.
11. **Georgiev, Y.** Isolation, characterization and modification of citrus pectins / **Y. Georgiev, M. Ognyanov, I. Yanakieva, V. Kussovski, M. Kratchanova** // *J. BioSci. Biotech.* – 2012. – №1. – P. 223-233.
12. **Verrijssen, T. A.** The effect of pectin on *in vitro* β -carotene bioaccessibility and lipid digestion in low fat emulsions / **T. A. Verrijssen, S. H. Varkempinck, S. Christiaens, A. M. Van Loey, M.E. Hendrickx** // *Food Hydrocolloids*. – 2015. – № 49. – P. 73-81.
13. **Tanhatan-Nasseri, A.** Citrus pectin structure and application in acid dairy drinks / **A. Tanhatan-Nasseri, J. F. Thibault, M. Ch. Ralet** // *Tree and forestry science and biotechnology*. – 2008. – № 2. – P. 60-70.
14. **Sungsoo, S. C.** Fiber ingredients. Food applications and health benefit / **S. C. Sungsoo, P. Samuel**. – London : CRC Press. – 2009 – 514 p.
15. **Донченко, Л. В.** Пектин: основные свойства, производство и применение / **Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов**. – М: ДеЛи принт. – 2007. – 276 с.
16. **Пат. 55071 Україна, МПК А23L 1/06** Морквяне желе / **Г. М. Бандуренко, Т. М. Левківська** ; Заявн. НУХТ. - № 201004332 ; заявл. 14.04.10; опубл. 10.12.14, Бюл. № 23.
17. **Пат. 85803 Україна, МПК А23L 1/06** Желейний продукт / **І. О. Крапивницька, Н. І. Джуренко, О. П. Паламарчук, Г. М. Бандуренко, Н. В. Скрипченко, Є. О. Омельчук** ; Заявн. НУХТ. - № 200802506 ; заявл. 26.02.08; опубл. 25.02.09, Бюл. № 4.
18. **Мацейчик, И. В.** Разработка технологии и рецептур желированных масс функционального назначения / **И. В. Мацейчик, И. О. Ломовский, С. М. Корпачева** // *Вестник КрасГАУ*. – 2014. – № 7. – С. 190-195.
19. **Пат. 2385626 Российская Федерация, МПК А23L1/06** Гелеобразующий агент, включающий комбинацию пектинов, для низкокалорийных гелей / **А. Б. Тегерсен, С. Х. Кристенсен**; Заявит. КП КЕЛЬКО АПС. - № 2007117731/13; заявл. 12.10.05; опубл. 10.04.10, Бюл. № 8.
20. **Earle, M.** Food Products Development / **M. Earle, R. Earle, A. Anderson**. – Oxford: Woodhead Publishing. – 2001. – 392 p.
21. **Kondratjuk, N.** Modelling of low calorie pectin-based product composition / **N. Kondratjuk, T. Stepanova, P. Pyvovarov, Y. Pyvovarov** // *Ukrainian Food Journal*. – 2015. – № 4 – P. 22-36.
22. **Кондратюк, Н. В.** Вивчення особливостей драглеутворення в системі «NEA pectin-Ca²⁺» / **Н. В. Кондратюк, Т. М. Степанова, О. В. Дубовик** // *Міжнар. наук.-практ. конф. Актуальні пробл. та персп. розвитку харч. виробництв, гот.-рестор. та турист. бізнесу*. – Полтава : ВНЗ Укоопспілки «ПУЕТ». – 2014. – С. 32-34.
23. **West, J.** Getting clear about communities in open innovation / **J. West, K. Lakhani** // *Industry and Innovation*. – 2008. – №15. – P. 223-228.

Bibliography (transliterated)

1. **Smith, A. L., Troped, Ph. J., McDonough, M. H. & DeFreez, J. D.** Youth perceptions of how neighborhood physical environment and peers affect physical activity: a focus group study, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. – 2015. – № 12. – P. 103-121.
2. **Pyvovarov, P. P., Grynchenko, O. O., Mykhailov, V. M., Ivanov, S. V., Kovalenko, A. A., Pyvovarov, Y. P.,**

- Zaytcev, V. V., Absaliyev, Y. G., Zaytcev, A. V. & Yancheva, M. O. // *The innovative technology of mass consumption food products*, Kharkiv: Publishing house HDUHT. – 2011. – 444 p.
3. Grynchenko, O. O., Pyvovarov, P. P., Mykhailov, V. M., Pogozhiih, M. I., Yancheva, M. O., Zaytcev, A. V. & Grynchenko, N. G. Theoretical and applied aspects of food stabilization of heterogeneous structure. – Kharkiv: Publishing house HDUHT. – 2010. – 253 s.
 4. Percevoi, F. V., Krapyvnyy'ka, I. O., Potapov, V. O. & Gurs'kyi, P. V. The study of structure and changes shape due to moisture pectin gels by differential-scanning calorimetry // *East European Journal of Enterprise Technologies*. – 2015. – № 1/6 (73). – P. 48-52.
 5. DeVries, J. W., Prosky, L., Li, B. & Cho, S. A historical perspective on defining dietary fibre / *Cereal foods world*. – 1999. – № 44. – P. 367-369.
 6. Seymour, B. G., Hamilton, R. J. & Knox, J. P. Pectin and their Manipulation. – London: Publishing house Wiley. – 2002. – 264 p.
 7. Dudkyn, M. S. & Shhelkunov, L. F. New food products. – Moscow: Publishing house MAIK "Nauka". – 1998. – 304 p.
 8. Ardatskaya, M. D. The clinical using of food fiber. – Moscow: Publishing house 4TE Art. – 2010. – 48 p.
 9. Phillips, G. O. & Williams, P. A. Handbook of hydrocolloids. – New York: CRC Press. – 2009. – 1003 p.
 10. Wisniak, J. Louis-Nicolas Vaquelin / *Revista CENIC Ciencias Quimicas*. – 2003. – № 1. – P. 47-54.
 11. Georgiev, Y., Ognyanov, M., Yanakieva, I., Kussovski, V. & Kratchanova, M. Isolation, characterization and modification of citrus pectins / *J. BioSci. Biotech*. – 2012. – № 1. – P. 223-233.
 12. Verrijssen, T. A., Varkempinck, S. H., Christiaens, S., Van Loey, A. M. & Hendrickx, M. E. The effect of pectin on *in vitro* β -carotene bioaccessibility and lipid digestion in low fat emulsions / *Food Hydrocolloids*. – 2015. – № 49. – P. 73-81.
 13. Tanhatan-Nasseri, A., Thibault, J. F. & Ralet, M. Ch. Citrus pectin structure and application in acid dairy drinks / *Tree and forestry science and biotechnology*. – 2008. – № 2. – P. 60-70.
 14. Sungsoo, S. C. & Samuel, P. Fiber ingredients. Food applications and health benefit. – London: CRC Press. – 2009. – 514 p.
 15. Donchenko, L. V. & Firsov, G. G., Pectin: basic properties, production and using. – Moscow: DeLi print. – 2007. – 276 p.
 16. Bandurenko, G. M. & Levkivs'ka, T. M. 2010. Ukr. Patent №. 55071
 17. Krapyvnyy'ka, I. O., Dzhurenko, N. I., Palamarchuk, O. P., Bandurenko, G. M., Skrypchenko, N. V. & Omel'chuk, Je. O. 2009. Ukr. Patent №. 85803.
 18. Macejchik, I. V., Lomovskij, I. O. & Korpacheva, S. M. Development of technology and formulations gelled functionality masses / *Vestnik KrasGAU*. – 2014. – № 7. – P. 190-195.
 19. Tegersen, A. B. & Christensen, S. Ch. 2010. Rus. Patent № 2385626.
 20. Earle, M., Earle, R. & Anderson, A. Food Products Development. – Oxford: Woodhead Publishing. – 2001. – 392 p.
 21. Kondratjuk, N., Stepanova, T. Pyvovarov, P. & Pyvovarov, Y. Modelling of low calorie pectin-based product composition / *Ukrainian Food Journal*. – 2015. – № 4. – P. 22-36.
 22. Kondratiuk, N. V., Stepanova, T. M., & Dubovik, O. V. Study the features of jellation in system «NEA pectin-Ca²⁺» / *International Research and Practice conference "Actual problems and prospects of food production, hotel and restaurant and tourism business"*, Poltava: Publishing house VNZ Ukoopspilky «PUET». – 2014. – P. 32-34.
 23. West, J. & Lakhani, K. Getting clear about communities in open innovation / *Industry and Innovation*. – 2008. – № 15. – P. 223-228.

Поступила (received) 30.05.2015