**Литвяк, Владимир Владимирович. Развитие теории и практики модификации крахмалосодержащего сырья для создания новых продуктов : диссертация ... доктора технических наук : 05.18.05 / Литвяк Владимир Владимирович; [Место защиты: Кубан. гос. технол. ун-т].- Минск, 2013.- 510 с.: ил. РГБ ОД, 71 15-5/197**

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ПРОДОВОЛЬСТВИЮ»

УДК 664.2



*На правах рукописи*

05201450360

ЛИТВЯК Владимир Владимирович

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ МОДИФИКАЦИИ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ

ПРОДУКТОВ

1. - технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук

Научный консультант: член-корреспондент НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Беларусь Ловкие З.В.

Минск - 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 5

ВВЕДЕНИЕ 8

1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ

ИССЛЕДОВАНИЯ (обзор литературы) 11

* 1. Характеристика нативного крахмала 11
     1. Строение 11
     2. Химические свойства 15
     3. Физические свойства 17
  2. [Модифицированные крахмалы 19](#bookmark2)

[Краткие выводы к главе 23](#bookmark5)

1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 25
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 37
   1. Регуляция крахмалонакопления в растительной

клетке прорастающей пшеницы биологически активными веществами 37

* + 1. Влияние (2',5')N3 на содержание крахмала 37
    2. Влияние (2',5')N3 на содержание глюкозы у прорастающей

пшеницы 40

* + 1. Влияние (2',5')N3 на амилолитическую активность у

прорастающей пшеницы 42

* + 1. Влияние фиторосторегуляторов на амилолитическую

активность у прорастающей пшеницы 46

* + 1. Обсуждение полученных результатов 48

Краткие выводы к разделу 51

* 1. [Физико-химические свойства крахмалов и крахмалопродуктов 52](#bookmark7)
     1. Спектроскопические свойства крахмалов и крахмало­продуктов 52
     2. Молекулярно-массовые характеристики водорастворимых

производных крахмалов 61

* + 1. Фазовая и морфологическая структура крахмалов и

крахмалопродуктов 62

* + - 1. Фазовая структура 62
      2. Морфологическая структура 74
         1. Исследования методом сканирующей электронной

микроскопии 74

Нативные крахмалы различного ботанического

происхождения 74

Нативный крахмал, полученный из разных сортов

картофеля 82

Крахмальная мезга 94

Модифицированные крахмалы 99

3.2.3.2.2 Исследования методом световой микроскопии 109

Краткие выводы к разделу 113

3.3 Физико-химические свойства крахмалосодержащих

[композитов 115](#bookmark14)

1. Фазовая структура 115
2. Морфологическая структура 120
3. Реологические свойства 128

Краткие выводы к разделу 130

* 1. Формирование органолептических свойств

картофельных композитов 131

Краткие выводы к разделу 146

* 1. [Физическая модификация крахмала 147](#bookmark25)
     1. Свойства экструзионных крахмалов 147
        1. Содержание аминокислот и белка 147
        2. Содержание жира 153
        3. Органолептические и микробиологические показатели 154
           1. Органолептические показатели 154
           2. Микробиологические показатели 157
     2. Технология экструзионных крахмалов 158
     3. Использование экструзионных крахмалов 169

Краткие выводы к разделу 187

* 1. [Физико-химическая модификация крахмала 189](#bookmark27)
     1. Облученные крахмалы 189
     2. Электро-химически окисленные крахмалы 197

Краткие выводы к разделу 206

* 1. [Химическая модификация крахмала 207](#bookmark28)
     1. Окисленные крахмалы 207
     2. Катионные крахмалы 240

Краткие выводы к разделу 25%

* 1. Ферментативное расщепление крахмала 259
     1. Получение крахмальной патоки методом кислотно­ферментативного гидролиза крахмала 259
     2. Получение картофельных напитков 261

[Краткие выводы к разделу 284](#bookmark30)

Краткие выводы к главе 284

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ 285**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 291**

**СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ 312**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Влияние (2',5')N3 на крахмалонакопление прорастающей пшеницы сорта «Надзея» 338

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Частоты максимумов полос и интенсивности в спектрах

РПС-поглощения крахмалов 340

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Морфология и гранулометрический анализ крахмалов и

крахмалопродуктов 342

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

Облученные крахмалы 378

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

Химически модифицированные крахмалы 383

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

Новые продукты из крахмалосодержащего сырья 394

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

Технические нормативные правовые акты 417

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

Акты о практическом использовании результатов ис­следования 439

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**

[Акты внедрения 486](#bookmark98)

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**

Отличительные особенности разных способов модификации крахмалосодержащего сырья 507

**ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

*АЛ* - активность амилаз;

АБК - абсцизовая кислота;

АДФГ - адениндифосфатглюкоза;

АТФ - аденозинтрифосфат;

Г-1-Ф - глюкозо-1-фосфат;

Г-6-Ф - глюкозо-6-фосфат;

ГОСТ - государственный стандарт;

ДГ АФ - дигидроацетонфосфат;

ДСП - древесностружечные плиты;

ДНК - дезоксирибонуклеиновая кислота;

ИК-спектр - инфракрастный спектр;

и-РНК - информационная рибонуклеиновая кислота;

ММР - молекуляроно-массовое распределение;

РНК - рибонуклеиновая кислота;

РВ - редуцирующие вещества;

СВ - сухие вещества;

СК - степень криталличности;

т-РНК - транспортная рибонуклеиновая кислота;

ТНПА - технический нормативный правовой акт;

УДФГ - уридиндифосфатглюкоза;

Фр-1,6-ДФ - фруктозо-1,6-дифосфат;

Фр-6-Ф - фруктозо-6-фосфат;

ФФН - пирофосфат;

ХГПТМАХ - катионизирующий химический реагент: N-(3-хлор-2-

гидроксипропил)-М,ТчГ,М-триметиламмоний хлорид;

ц-АМФ - циклический 3-5'аденозинмонофосфат;

ц-ГМФ - циклический 3'-5'гуанозинмонофосфат;

ц-т-РНК - цитокининсодержащая т-РНК;

Ade - аденин;

*Ala* (Ала) - аминокислота аланин;

*Arg* (Apr) - аминокислота аргинин;

*Asp* (Асп) - аспарагиновая кислота (аминокислота);

ВАР - бензиламинопурин;

*Cys* (Цис) - аминокислота цистин;

*Gly* (Гли) - аминокислота глицин;

*Glu* (Глу) - глутаминовая кислота (аминокислота);

*His* (Гис) - аминокислота гистидин;

*Не* (Иле) - аминокислота изолейцин;

*Leu* (Лей) - аминокислота лейцин *Lys* (Лиз) - аминокислота лизин;

*Met* (Мет) - аминокислота метионин;

*Phe* (Фен) - аминокислота фенилаланин;

*Pro* (Про) - аминокислота пролин;

*Ser* (Сер) - аминокислота серин;

ТСА - триазолкарбоксамид;

*Thr* (Тре) - аминокислота треонин;

*Туг* (Тир) - аминокислота тирозин;

*Тгр* (Три) - аминокислота триптофан;

*Val* (Вал) - аминокислота валин;

НСР 0.05 - наименьшая достоверная разница;

(2',5')N3 - тримеры дефосфорилированных (2',5')олигонуклеотидов

(олигоаденил аты);

ОБОЗНАЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

*ак -* аморфность крахмала, %;

*ак тах -* максимальная аморфность крахмала, %;

*Eh -* энергия Хартри; *w* - влажность, *%; у -* скорость сдвига, с-1; *g -* напряжение сдвига, Па; т} - кажущаяся вязкость, Па-с;

rjoo - вязкость при бесконечно большой скорости сдвига, Па-с; т|о - вязкость при бесконечно малой скорости сдвига, Па-с; г)! - вязкости растворителя (вязкость воды), Па-с; *гг -* индекс течения; *г* - корреляция; *vr -* время релаксации, с; v - время, ч (мин или с); ***t*** *-* температура, °С;

*кф -* коэффициент сродства к физическому модифицирующему фактору, ед. сродства;

*кф\ -* критерий - средний размер крахмальной гранулы;

*кф2 ~* критерий - средняя форма крахмальной гранулы (бидиаметральность, т.е. отношение большого диаметра крахмальной гранулу к малому); *кх -* коэффициент сродства к химическому модифицирующему фактору (критерий - степень аморфности крахмала), ед. сродства;

^сред - средний диаметр крахмальной гранулы, мкм;

^сред./шя - средний минимальный диаметр крахмальной гранулы, мкм; *dmax ~* максимальный диаметр крахмальной гранулы, мкм; *dmin -* минимальный диаметр крахмальной гранулы, мкм; ф - объемная концентрация частиц, доли от единицы или %;

*Н—* набухаемость, мл/г;

*S* - растворимость, %.

ВВЕДЕНИЕ

Крахмал и крахмалопродукты играют важную роль в народном хозяйстве. Они широко используются во многих отраслях пищевой промышленности: кондитерской, хлебопекарной, консервной,

пищеконцентратной, молочной, мясной, а также в текстильной, бумажной, кожевенной, полиграфической, фармацевтической промышленности, в металлургии, в быту. Кроме того, крахмал и его производные применяют в химической промышленности при производстве сорбита, молочной кислоты, глицерина, ацетона, бутанола, лаков, различных плёнок и т.д. [1-4].

Значительное влияние на разработку научно-технологических основ создания крахмалосодержащих модифицированных продуктов оказали работы Керра Р.В., Рихтера М., Жушмана А.И., Трегубова Н.Н., Андреева

Н.Р., Лукина Н.Д., Гулюка Н.Г., Карпова В.Г., Ладур Т.А., Костенко В.Г. и ДР-

Ассортимент продукции крахмало-паточного производства разнообразен и составляет несколько сот наименований. В качестве основного сырья при получении крахмала и крахмалопродуктов используют картофель, кукурузу, пшеницу, рожь, ячмень, рис, гречиху, тапиоку и др. Кроме нативного крахмала, вырабатываются патоки различного углеводного состава (низкоосахаренная, карамельная, высокоосахаренная, мальтозная, декстрин- мальтозная), мальтоза, мальтин, кристаллическая глюкоза, а также глюкозные, глюкозо-фруктозные и фруктозные сиропы. В мире выпускается широкая гамма модифицированных крахмалов и декстринов.

Мировое производство крахмала и крахмалопродуктов за последнее десятилетие увеличилось в два раза и в настоящее время составляет около 60 млн. т, причём на долю США приходится 36 млн. т, стран Евросоюза - 9 млн. т. Основной объём всех видов продукции вырабатывается из кукурузы, на долю которой приходится 45 млн. т, следом идет тапиока и пшеница (соответственно 5 и 4 млн. т), картофель (около 2,5 млн. т) [1-7].

Основными производителями крахмала и продуктов его переработки являются США, Канада, Япония, Таиланд, Германия, Франция, Дания и Голландия. В этих странах выработка крахмала на душу населения составляет более 20 кг, в США, с учётом сахаристых продуктов из крахмала, - 50 кг. В России производится приблизительно 64,7 тыс. т крахмала, что в пересчёте на душу населения составляет 0,5 кг в год. В Республике Беларусь выработка крахмала на душу населения составляет 1,8-2,0 кг.

В крахмало-паточной отрасли Беларуси насчитывается свыше 14 предприятий, большинство из которых занято выработкой крахмала из картофеля. Установленные мощности белорусских предприятий позволяют производить до 20 тыс. т крахмала. За последние 5 лет в Беларуси вырабатывалось 7,95-18,40 тыс. т нативного крахмала в год, при постепенном уменьшении импорта с 14,6 до 3,6 тыс. т в год и одновременном увеличении экспорта до 8,04 тыс. т. Однако, рентабельность отечественных производителей крахмала и крахмалопродуктов невысокая по причине устаревших технологий производства, низкого качества сырья и ряда других факторов. Действующие крахмальные заводы Беларуси не в состоянии осуществлять стабильные поставки крахмала сорта «Экстра», а также модифицированных крахмалов.

Вследствие особенностей химического строения, крахмал играет решающую роль в формировании структуры и потребительских характеристик многих продуктов, в том числе и картофелепродуктов. Физико-химические свойства нативного крахмала во многом зависят от особенностей крахмалосодержащего сырья и не всегда удовлетворяют требованиям потребителей. За последние годы в Европе и России наметился общий подъем производства и потребления крахмала и его производных. Данная тенденция связана, прежде всего, с ростом производства модифицированных крахмалов.

В Беларуси модифицированные крахмалы получают на ОАО «Пищевой комбинат «Веселово» и ОАО «Новая Друть». Так, в 2010 г. на ОАО «Пищевой комбинат «Веселово» произведено всего 17,8 т химически модифицированного крахмала «Оксиамил» (Е1404) и 3,5 т декстрина (Е1400). На ОАО «Новая Друть» в 2010 г. проводились работы по комплектации технологической линии производства химически модифицированных крахмалов и отработке технологических режимов; выпускались опытные партии катионного крахмала для бумажной промышленности в количевстве 7,2 т.

Как отмечалось на 1 съезде ученых Республики Беларусь, для устойчивого развития отечественной промышленности, в том числе и крахмало-паточной, «...стратегическим приоритетным направлением должна стать интенсификация производства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, инновационной деятельности».

Заинтерисованность в разработке отечественных современных высокоэффективных технологий получения модифицированных крахмалов проявляют многие белорусские предприятия.

В ближайшем будущем на отечественных крахмальных заводах предполагается наладить выпуск физически модифицированных (экструзионных) и химически модифицированных (катионных и окисленных) крахмалов. Так, в 2011 г. предполагается, что ОАО «Новая Друть» по производству химически модифицированных (в т.ч. катионных и окисленных) крахмалов сможет достичь проектной мощности - 550 т в год. В ближайшем будущем планируется внедрение на ОАО «Рогозницкий крахмальный завод» технологии физически модифицированных (экструзионных) крахмалов.

Однако до настоящего времени не решен вопрос синтеза дорогостоящего катионизирующего химического реагента, а также нет отечественных технологий получения других востребованных типов физически и химически модифицированных крахмалов.

Проблема, стоящая перед наукой и производством Республики Беларусь это создание отечественных оригинальных технологий получения модифицированных крахмалов. Для разработки и внедрения отечественных технологий производства модифицированных крахмалов требуется проведение длительных трудоемких и дорогостоящих научно- исследовательских работ.

Разработка современных высокоэффективных технологий производства нативного и модифицированных крахмалов, а также других крахмалосодержащих продуктов, в том числе и картофелепродуктов, требует проведения комплекса физико-химических и технологических исследований в области клеточного крахмала, особенностей синтеза и расщепления крахмала, характеристик нативного крахмала в зависимости от вида крахмалосодержащего сырья, а также формирования органолептических свойств пищевых продуктов (реакция меланоидинообразования).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Автором выполнено комплексное научное исследование по влиянию биологически активных веществ на процесс клеточного крахмалонакопления и развитию научно-технологических основ создания импортозамещающих технологий переработки крахмала и крахмалосодержащего сырья с использованием физических, физико-химических, химических и биохимических модифицирующих факторов.

1. У становлено, что дефосфорилированные тримеры

(2',5')олигоаденилатов оказывали существенное влияние на процесс клеточного крахмалонакопления. У прорастающей пшеницы снижался расход крахмала и повышалось содержание глюкозы. Олигонуклеотиды (1(Г 7М), проявляли абсцизоподобный эффект, понижая активность а- и увеличивая активность {3-амилазы при низкой общей амилазной активности, а в концентрации 1СГ10М - гиббереллиноподобный эффект, повышая активность а-, снижая активность (3-амилазы и незначительно изменяя общую амилазную активность. [8-А-10-А, 76-А-79-А].

1. Исследована молекулярная и надмолекулярная структура крахмалов, крахмалопродуктов и крахмалосодержащих биокомпозитов [1-А-7-А, 12-А, 20-А, 26-А-28-А, 31-А, 37-А, 38-А, 43-А, 45-А, 50-А, 52-А, 55-А, 62-А, 65-А, 68-А-73-А, 89-А, 94-А, 98-А, 106-А-109-А, 122-А, 131-А, 132-А, 162-А, 180- А, 182-А, 184-А]. Доказано, что морфологическая и фазовая структура зависит от вида растительного крахмалосодержащего сырья и от его сортовой принадлежности. Для оценки нативных крахмалов предложен коэффициент сродства к модифицирующему физическому фактору (критерий - средний размер крахмальной гранулы) и коэффициент сродства к модифицирующему химическому фактору (критерий - относительная степень аморфности). Установлено, что реакции химической модификации протекают более интенсивно в аморфных более сильно окрашенных участках крахмального зерна. Предложена научно-обоснованная гипотеза химической модификации крахмальной гранулы.

В результате фазового и морфологического анализа установлено, что картофельное пюре, полученное с предварительной бланшировкой и без предварительной бланшировки, является абсолютным аморфным гало. На основании реологических характеристик картофельного пюре предложена гипотеза процесса бланшировки. Процесс бланшировки многостадийный и сложный. В процесс бланшировки принимают участие все компоненты биокомпозитного материала (белки, углеводы, жиры и др.). Сущность процесса бланшировки заключается в ориентации определенным образом функциональных группировок различных компонентов биокомпозитного материала в водной среде. В результате данной ориентации происходит взаимодействие отрицательно и положительно заряженных функциональных группировок и образуется «комочкообразные» вторичные аморфные образования (не плотно упакованные), которые легко разрушаются при сдвиговой нагрузке.

1. Теоретически обосновано и практически подтверждено, что в формировании органолептических свойств картофеля принимают участие все его химические составляющие: аминокислоты, белок, сахара, жиры, алколоиды и т.д. Установлено, что в продукте, подвергнутом разным технологическим обработкам (варке, жарке, приготовлению пюре), наблюдается потеря массы (3-50%), воды (1-66%>), белков (3-6%), жиров (1- 16%), углеводов (моно- и дисахаридов - 15-36%», крахмала - 4-10%, клетчатки - 1-6%>), органических веществ (4-13%), золы (10-40%), минеральных веществ (Na - 10-80%), К - *6-33%,* Са - 3-28%, Mg - 6-39%, Р - 3-30%, Fe - 3-40%>) и витаминов ((3-каратина - 0-20%, витаминов В] - 5- 34%), В2 - 5-20%, РР - 3-30%) и С - 15-74%). Органолептические свойства зависят от сахароаминной реакции, в результате которой образуются летучие и окрашенные продукты, которые и обуславливают вкус, аромат, цвет и снижение питательной ценности картофеля, подвергнутого термообработке. Текстуру картофеля обуславливает крахмал, содержащий большое количество фосфатных групп. На органолептические свойства картофеля большое влияние оказывает образующийся при термическом разложении глюкозы - оксиметилфурфурол [2-А, 7-А, 16-А, 19-А, 41-А, 57-А, 60-А, 72-А,
2. А, 94-А, 153-А].
3. Разработана технология физической модификации крахмала и крахмалсодержащего сырья: методом экструзии без предварительного увлажнения [3-А-6-А, 13-А-15-А, 23-А, 29-А, 30-А, 34-А, 36-А, 39-А, 40-А,
4. А, 46-А, 49-А, 51-А, 53-А, 56-А, 60-А, 72-А, 82-А, 94-А, 95-А, 99-А-101- А, 105-А, 110-А, 111-А, 113-А, 115-А-117-А, 125-А, 126-А, 129-А, 130-А, 13 5-А, 144-А, 147-А-149-А, 151-А-154-А, 156-А, 157-А, 159-А, 160-А, 170-А,
5. А, 175-А, 178-А]. При экструзии не происходит изменений

функционального состава крахмалосодержащего сырья, а наблюдается перераспределение системы межмолекулярных водородных связей. Экструзионная обработка крахмала существенно понижает качественный и количественный аминокислотный состав, что является основой получения продуктов с низким содержанием белка для диетического питания детей с генетическими заболеваниями (целиакией и фенилкетонурией) Количество жира у экструзионных крахмалопродуктов понижалось на 0,28-1,09%).

Экструзионные крахмалопродукты продукты обладали хорошими органолептическими и микробиологическими показателями. Растворимость в холодной воде экструзионных крахмалов более 90%: кукурузного - 90,1- *93,3%,* картофельного - *93,1-99,9%,* тапиокового - 99,4-99,9%. Вязкость 5%- ых клейстеров картофельного (0,008-0,016 Па-с) и кукурузного крахмалов (0,008-0,015 Па-с), экструдированных в одинаковых режимах, имеет близкие значения, а тапиокового (0012-0,030 Па-с) в 2 раза выше. Построена эмпирическая математическая модель, связывающая параметры экструзии *(t =* 140-180°С, *п* = 70-90 об/мин) с молекулярной массой *(Mw)* и коэффициентом полидисперсности полимеров. Повышение температуры и увеличение скорости вращения рабочих шнеков приводит к усилению деструкции и снижению *Mw* в 1,6-2,5 раза. Наибольшую степень деструкции имеет экструзионный картофельный крахмал *(Mw* 1,0-2,5-106), а самую низкую - экструзионный тапиоковый *(Mw* 2,7-4,3-106).

1. Разработаны технологии физико-химической модификации крахмала пучком ускоренных электронов и электрическим током, которые могут найти широкое применение в пищевой и других отраслях промышленности [6-А,
2. А-15-А, 20-А, 22-А, 23-А, 29-А, 33-А-35-А, 51-А, 60-А, 72-А, 86-А, 88-А,
3. А, 124-А, 127-А, 129-А, 145-А, 147-А, 155-А].

Облучение крахмала ионизирующим излучением в виде пучка ускоренных электронов с энергией 6-7 МэВ и дозой 5-10 кГр приводит к полному уничтожению имеющейся микрофлоры. Облучение картофельного крахмала дозой 110-440 кГр приводит к значительной аморфизации с сохранением морфологии. Повышается общая тируемая кислотность за счет образования органических кислот (щавелевой, яблочной, молочной, уксусной, лимонной и янтарной), и растворимость, которые впоследствии существенно понижаются, вплоть до получения крахмалов полностью не растворимых в воде. Для стабилизации физико-химических свойств облученного крахмала целесообразно использовать контактную сушку на вальцовых сушилках 30-40%-ой суспензии или экструзионную обработку с добавлением 1-3% сухого льда при 120-180°С. Предварительная экструзия или контактная сушка приводит к клейстеризации (разрушению крахмальных гранул и частичной деструкции полемерных цепей крахмала) вызывая повышение эффекта облучения вследствие увеличения возможных вариантов рекомбинации амилозы и амилопектина.

Проведена модификация крахмала электрохимическим способом, пропуская аналит - 30%-ую крахмальную суспензию - через электролизер в течение 60 мин при постоянной температуре электролитов и силе тока 0,2- 7А. Постоянство силы тока достигалось при постепенном уменьшении напряжения на электродах. Каталит - 2%-ый раствор NaCl. Электрический

ток снижает pH крахмальной суспензии. С повышением силы тока увеличивается содержание карбоксильных с 0,005 до 0,027% и карбонильных (альдегидных и кетонных) с 0,003 до 0,019% групп, при одновременном снижении средней степени полимеризации с 1349 до 975%, средней массы степени полимеризации с 9807 до 4689% и полимолекулярности с 7,27 до 4,81%. При пропускании электрического тока образуются хлорсодержащие неселективные окислители и соляная кислота, воздействие которых и обуславливает модификацию крахмала.

1. Разработан способ получения окисленных крахмалов с использованием высокоэффективного неспецифического газообразного окислителя - озона, при котором 30-40%-ую крахмальную суспензию или сухой крахмал обрабатывают озоно-воздушной смесью в течение 5-60 мин при температуре не выше 40°С и pH среды не более 7, при этом концентрация озона в озоно­воздушной смеси - 115-500 мгОз/м3, а в суспензии составляет 2-15 гОз/м3. Озонированные крахмалы обладали хорошими потребительскими свойствами (микробиологической чистотой, повышенной вязкостью клейстера, умеренной кислотностью и хорошей желирующей способностью).

Изменения молекулярной и надмолекулярной структуры окисленного перекисью водорода крахмала незначительны: наблюдается некоторое увеличение степени кристалличности. Существенные изменения морфологической структуры происходят только при использовании больших концентраций окислителя (изменяется форма гранул, появляются трещины, бороздки и другие дефекты поверхности гранул). Значительно повысить степень окисления и деструкции полисахарида можно, увеличив одновременно концентрации Н2Ог и FeSC>4 или ионов Н' в растворе, в то время как продолжительность реакции окисления в меньшей степени сказывается на содержании введенных карбоксильных и карбонильных групп, а также на динамической вязкости. При окислении крахмала в присутствии катализаторов в результате сорбции зернами крахмала неорганических веществ, растворенных в жидкой фазе, массовая доля золы повышается. По эффективности окисления крахмала катализаторы можно расположить в следующий ряд: FeSC>4 - NiCb - CuSCU, C0CI2 [4-А-6-А, 17-А, 18-А, 35-А, 48-А, 51-А, 54-А, 59-А, 64-А, 72-А, 81-А, 85-А, 104-А, 114-А,

1. А-121-А, 124-А, 129-А, 13 6-А, 141-А, 142-А, 176-А, 187-А].
2. Разработан высокоэффективный метод катионизации крахмала N-(3- хлоро-2-гидроксипропил)-]\1,Ы,М-триметиламмоний хлоридом в щелочной среде с применением ингибиторов клейстеризации, позволяющий получать катионный крахмал со степенью замещения 0,01-0,06 моль/моль. Обработка проводится методом сухой, или методом полусухой катионизации, или методом катионизации крахмальной суспензии, или методом катионизации

крахмального клейстера, или экструзией. Впервые проведено компьютерное моделирование процесса катионизации крахмала [4-А, 44-А, 72-А, 112-А, 128-А, 129-А, 133-А, 134-А, 146-А, 177-А, 179-А, 186-А].

1. Разработана технология производства патоки крахмальной различного углеводного состава кислотно-ферментативным гидролизом крахмала с использованием ферментных препаратов: *Термамил SC, Сан Супер 360 Л* и др. [6-А, 51-А, 58-А, 60-А, 72-А, 80-А, 140-А, 172-А-174-А, 180-А-185-А]. Для интенсификации гидролиза сырье с естественной влажностью 17-20% подвергали экструзии при 40-70°С и частоте вращения шнека 80-90 об/мин, или к сырью с влажностью 30-60% и pH 4,5-6,0 добавляли термостабильную а-амилазу из расчета 0,1-0,3 л на 1 т абсолютно сухого крахмала и подвергали экструзии при 70-90°С и той же частоте вращения шнека, или сырье частично клейстеризовали путем ультрозвуковой обработки при частоте 15-250 кГц в течение 1-5 мин.

Впервые предложена научно обоснованная и не имеющие аналогов в мире технология получения концентрата на основе картофеля (приемка, мойка, отделение камней, очистка, инспекцию и разваривание картофеля, приготовление осахаривающих материалов, осахаривание разваренной массы, осветление осахаренной массы, упаривание, подкисление и термообработка) и технология производства картофельных напитков (водоподготовка (фильтрация, биологическая очистка, обезжелезивание и умягчение), подработка картофельного концентрата, приготовление сахарного сиропа, сахарного колера, пряно-ароматического сырья, консерванта, пищевой органической кислоты, купажирование, фильтрация купажа, розлив и упаковку) [1-А, 2-А, 11-А, 16-А, 19-А, 21-А, 25-А, 42-А, 60- А, 61-А, 63-А, 66-А, 67-А, 72-А, 74-А, 75-А, 83-А, 84-А, 87-А, 90-А-93-А, 97- А, 102-А, 103-А, 123-А, 137-А-139-А, 150-А, 158-А, 161-А, 163-А-169-А]. Впервые разработан способ получения картофельного концентрата из клеточного сока и мезги, способ ферментативного обогащения фруктозой, способ оптимизации по оксиметилфурфуролу, а также получены новые продукты. Впервые предложен способ оптимизации по оксиметилфурфуролу картофельных напитков и способ увеличения их срока годности, а также новые рецептуры.

1. Проведена апробация предлагаемых технологических способов модификации крахмала и крахмалосодержащего сырья на ОАО «Краснобережский крахмало-паточный завод», РУПП «Экзон Глюкоза», ОАО «Машпищепрод», РУП «Технопрод», ОАО «Гомельский жировой комбинат», КУП «Минскхлебпром» Хлебозавод №3, РУП «Институт мясо­молочной промышленности», РУП «Белмедпрепараты», РУП «Минский тракторный завод», РУП «Минский автомобильный завод», УП «Минский завод автоматических линий им. П.М. Машерова», ООО «Илмакс», ЗАО «Погарская картофельная фабрика» - Россия, Daklak tapioca factory «Fampimex» - Вьетнам и других. Разработано 18 технических условий, получно 9 актов внедрения и 20 актов о практическом использовании результатов исследования. Ожижаемый экономический эффект от производства, реализации и использования модифицированных крахмалосодержащих продуктов составит около 170-230 дол. США на 1 т продукции [140-187].

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ источников**

1. Трегубов, Н.Н. Технология крахмала и крахмалопродуктов / Н.Н. Трегубов, Е.Я. Жарова, А.И. Жушман, Е.К. Сидорова. - М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981.-421 с.
2. Справочник по крахмало-паточному производству / Д.Р. Абрагам [и др.]; под ред. Е.А. Штырковой, М.Г. Губина. - М.: Пищ. пром-сть, 1978. - 430 с.
3. Гулюк, Н.Г. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур, Е.А. Штыркова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 240 с.
4. Химия и технология крахмала: Промышленные вопросы: пер. с англ.: под ред. Роя Л. Уилстера и Энжена Ф. Пашаля. - М.: Пищ. пром-сть, 1975.-360 с.
5. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов / Н.Р. Андреев. - М.: Пищепромиздат, 2001. - 289 с.
6. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. - М.: Пищепромиздат, 2007. - 236 с.
7. Керр, Р.В. Химия и технология крахмала / Р.В. Керр, Ж.В. Цезар, Л.М. Кристенсен и др.; под ред. Р.В. Керра; пер. с англ. - М.: Пищепромиздат, 1956.-579 с.
8. Калинин, Ф.Л. Справочник по биохимии / Ф.Л. Калинин, В.П. Лобов,

В.А. Жидков. - Киев: Наукова думка, 1971. — 1021 с.

1. Гудвин, Т. Введение в биохимию растений / Т. Гудвин, Э. Мерсер. - М.: Мир, 1986.-Т. 1-2.
2. Даффус, К. Углеводный обмен растений / К. Даффус, Дж. Даффус. - М.: Агропромиздат, 1987. - 176 с.
3. Кретович, В.Л. Биохимия растений: учеб. / В.Л. Кретович. - М.: Высш. шк., 1986. - 503 с.
4. Ленинджер, А. Основы биохимии. В 3-х т. / А. Ленинджер. - М.: Мир, 1985.-Т. 1-3.
5. Степаненко, Б.Н. Курс органической химии / Б.Н. Степаненко. - М.: Высш. шк., 1972. - 600 с.
6. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 592 с.
7. Суворова, А.И. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала / А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова // Успехи химии. - 2000. - Т. 69. - № 5. - С. 494-503.
8. Рихтер, М. Избранные методы исследования крахмала / М. Рихтер, 3. Аугустат, Ф. Ширбаум; пер. с немец. - М.: Пищ. пром-сть, 1975. - 182 с.
9. Бобровник, JI.Д. Углеводы в пищевой промышленности / Л.Д. Бобровник, Г.А. Лезенко. - Киев: Ураджай, 1991. - 112 с.
10. Андреев, Н.Р. Системная оценка производства крахмалсодержашего сырья и извлечения крахмала / Н.Р. Андреев // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005. - № 2. - С. 17-18.
11. Виноградов, К.И. Будущее российского крахмала / К.И. Виноградов // Пищевая промышленность. - 2005. - № 8. - С. 46-47.
12. Лапидус, Н.Н. Направления диверсификации крахмалопаточного производства / Н.Н. Лапидус, Т.М. Панченко, Н.Р. Андреев // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - № 12. - С. 31-33.
13. Авдеев, А.Н. Исследование процессов разделения ржаномучных суспензий в гидроциклонных аппаратах / А.Н. Авдеев, Н.А. Захарченко, Л.А. Лейберман, Л.П. Носовская, Ю.А. Холмянский // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2002. - № 8. - С. 64.
14. Sira Elevina Eduviges Perez. A laboratory scale method for isolation of starch from pigmented sorghum / Sira Elevina Eduviges Perez, Amaiz Mary Lares // J. Food Eng. - 2004. - Vol. 64. - №4. - C. 515-519.
15. Doreau Albert. Tapping into tapioca / Doreau Albert // Еиг. Dairy Mag. - 2005. - Vol. 15. - № 4. \_ c. 44-45.
16. Фоломеева, О.Г. Тапиоковый крахмал как стабилизатор молокосодержаших продуктов / О.Г. Фоломеева, Е.Л. Искакова // Молочная промышленность. - 2004. - № 5. - С. 40.
17. Жушман А.И. Применение нативных и модифицированных крахмалов в кондитерской промышленности / А.И. Жушман // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2004. - № 11. — С. 8-9.
18. Use of converted low-viscosity, high solids starch in foods: пат. 6,896,915 B2. США, МІЖ7 A 23 L 1/05 / Shi Yong-Cheng, Chiu Chung-Wai, Huang David P., Janik Danuta; Nat. Starch and Chemical Investment Holding Corp. - № 10/008802; заявл. 13.11.2001; опубл. 24.05.2005 // Открытия. Изобрет. - 2005.
19. Zhang Ниі, Хіа Yong-Jun. (Zhang jiagang Entry-Exit Inspection & Quarantine Bureau, Zhang jiagang, Jiangsu 215633, P R. China) // Guangpu shiyanshi=Chin. J. Spectrosc. Lab. - 2005. - Vol. 22. - № 3. - C. 559—563.
20. Dubat Amaud. Importance de Cendommagement de I'amidon et evolution des methodes de mesure / Dubat Amaud // Ind. cereal. - 2004. - № 137. - C. 2-8.
21. The effect of harvest dates on the starch properties of various potato cultivars / Noda Takahiro [et al.] //Food Chem. - 2004. - Vol. 86. - № 1. - С. 119-125.
22. Funami Takahiro. Effects of non-ionic polysaccharides on the gelatinization and retrogradation behavior of wheat starch / Funami Takahiro, Kataoka

Yohei, Omoto Toshio, Goto Yasunori, Asai Iwao, Nishinari Katsuyoshi // Food Hydrocolloids. - 2005.-Vol. 19. -№ l.-C. 1-13.

1. Mukprasirt Amomrat. Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seeds *(Artocarpus heterophyllus* L.) compared with modified starches / Mukprasirt Amomrat, Sajjaanantakul Kamontip // Int. J. Food Sci. and Technol. - 2004. - Vol. 39. - № 3. - C. 271-276.
2. Szymonska Joanna. Effect of multiple freezing and thawing on the surface and functional properties of granular potato starch / Szymonska Joanna, Wodnicka Krystyna // Food Hydrocolloids. - 2005. - Vol. 19. - № 4. - C. 753-760.
3. Hirashima Madoka. Effects of adding acids before and after gelatinization on the viscoelasticity of comstach pastes / Hirashima Madoka, Takahashi Rheo, Nishinari Katsuyoshi // Food Hydrocolloids. - 2005. - Vol. 19. - № 5. - C. 909-914.
4. Singh Narpinder. Characterization of starches separated from Indian chickpea *(Cicer arietinum* L.) cultivars / Singh Narpinder, Sandhu Kawaljit Singh, Kaur Maninder //J. Food Eng. - 2004. - Vol. 63. - № 4. - C. 441-449.
5. Singh, N. Influence of acetic anhydride on physicochemical, morphological and thermal properties of com and potato starch / N. Singh, D. Chawla, J. Singh // Food Chem. - 2004. - Vol. 86. - № 4. - C. 601-608.
6. Chang, Y.H. Dynamic rheology of com starch-sugar composites / Y.H. Chang, S.T. Lim, B. Yoo // Food Eng. - 2004. - Vol. 64, № 4. - C. 521-527.
7. Qiu Li-ping, Wen Qi-biao (College of Food and Biological Engineering, South China Univ of Tech., Guangzhou 510640, Guangdong, China) // Huanan ligong daxue xuebao. Ziran kexue ban=J. S. China Univ. Technol. Natur. Sci. Ed. - 2004. - Vol. 32. - № 6. - C. 55-58.
8. Charles, A.L. Physical investigations of surface membrane-water relationship of intact and gelatinized wheat-starch systems / A.L. Charles, H.-M. Kao, Т.- C. Huang // Carbohydr. Res. - 2003. - Vol. 338. - № 22. - C. 2403-2408.
9. Lu Ting-Jang. Properties of starches from cocoyam *(Xanthosoma sagittifolium* L.) tubers planted in different seasons / Lu Ting-Jang, Chen Jia-Ci, Lin Chia- Long, Chang Yung-Ho // Food Chem. - 2005. - Vol. 91. - № l.-C. 69-77.
10. Kaur, M. Physicochemical, morphological, thermal and rheological properties of starches separated from kernels of some Indian mango cultivars *(Mangifera indica* L.) / M. Kaur, N. Singh, Sandhu K. Singh, Guraya H. Singh // Food Chem.-2004.-Vol. 85. -№ l.-C. 131-140.
11. Hagenimana A. Study on thermal and theological properties of native rice starches and their corresponding mixtures / A. Hagenimana, P. Pu, X. Ding // Food Res. Int. - 2005. - Vol. 38. - № 3. - C. 257-266.
12. Ding Wen-ping, Wang Yue-hui (Food Department, Wuhan Polytechnic Institute, Wuhan 430023, China) // Zhengzhou gongcheng xueyuan xuebao=J. Zhengzhou Inst. Teclnol. - 2004. - Vol. 25. - № 3. - C. 16-19.
13. Лосев, H.B. Деградация гидрогелей крахмала при ультразвуковых и гидроакустических воздействиях // Проблемы сольватации и комплексообразования в растворах: материалы 9 Междунар. конф. Плес, 28 июня - 2 июля, 2004 / Н.В. Лосев, А.А. Юсова, И.М. Липатова. - Плес: Изд-во Ин-та химии растворов РАН, 2004. - С. 390-391.
14. Temsiripong Theeranan. Influence of xyloglucan on gelatinization and retrogradation of tapioca starch / Temsiripong Theeranan, Pongsawatmanit Rungnaphar, Ikeda Shiny a, Nishinari Katusyuoshi // Food Hydrocolloids. - 2005. - Vol. 19. - № 6. - C. 1054-1063.
15. Takeda, Y. Examination of the structure of amylose and amylopectin by fluorescent labeling of the reducing terminal / Y. Takeda, I. Hanashiro // Oyo toshitsu kagaku=J. Appl. Glycosci. - 2003. - Vol. 50. - № 2. - C. 163-166.
16. Эффект амилозы и амилопектина на реологию крахмальных клейстеров: материалы 18 Междунар. конф. молодых ученых по химии и химической технологии (МКХТ-2004), Москва, 2004 / Шарипов М.С. [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. - 2004. - Vol. 18. - № 3. - С.

65-68.

1. Liu, Z. Film-forming characteristics of starches / Z. Liu, J.H. Han // J. Food Sci. - 2005. - Vol. 70. - № 1. - C. E31-E3 6.
2. Подвижность молекул воды в гелях пшеничного крахмала с различным содержанием амилозы и их механические свойства / Л.А. Вассерман [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005. - № 3. - С. 28-31.
3. Спосіб електрохімічного окиснення поліцукридів: пат. 69183 Украина, МПК7 А 23 L 1/10 / €.В. Ребенок [и др.]; Нац. ун-т горное, технол. - № 20031211430; заявл. 11.12.2003; опубл. 16.08.2004 // Открытия. Изобрет. - 2004.
4. Nunes de la Silva Joses Luiz. Fosforilizacidn del almid6n de mandioca utilizando irradiaci6n por microondas / Nunes de la Silva Joses Luiz, Zucco Cessar // Alimentaria. - 2003. - Vol. 40. - № 343. - C. 71-76.
5. Xu Yixiang. Synthesis and characterization of starch acetates with high substitution / Xu Yixiang, Miladinov Vesselin, Hanna Miford A. // Cereal Chem. - 2004. - Vol. 81. - №6. - C. 735-740.
6. Du Lianqi, Ниі Beibei, Liu Ruiqing (Department of Food Engineering, Hebei Normal University of Science and Technology, Changli 066600, China) // Nongye gongcheng xuebao=Trans. Chin. Soc. Agr. Eng. - 2004. - Vol. 20. - № 6.-C. 216-219.
7. Takizawa Fabiano Franco. Characterization of tropical starches modified with potassium permanganate and lactic acid / Takizawa Fabiano Franco, de Oliveira da Silva Graziela, Eneias Konkel Francisco, Mottin Demiate Ivo // Braz. Arch. Biol, and Technol. - 2004. - Vol. 47. - № 6. - C. 921-931.
8. Du Xian-feng, Zhang Juan (Department of Food Science and Technology, Anhui Agricultural University, Hefei 230036) // Anhui nongye daxue xuebao=J. Anhui Agr. Univ. - 2005. - Vol. 32. - № 1. - C. 46-49.
9. Zhang Xiao-yu, Tong Qun-yi (School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China) // Zhengzhou gongcheng xueyuan xuebao=J. Zhengzhou Inst. Technol. - 2004. - Vol. 25. - № 4. - C.

74-77.

1. Ma Bingjie, Tang Hongbo (Shenyang University of Technology, Liaoning 110023, P. R. China) // Dongbei linye daxue xuebao=J. North-East Forest. Univ. - 2005. - Vol. 33. - № 3. - C. 78-79.
2. Singh, Jaepreet. Studies on the morphological and rheological properties of granular cold water soluble com and potato starches / Singh Jaepreet, Singh Narpinder // Food Hydrocolloids. - 2003. - Vol. 17. - № 1. - C. 63-72.
3. Liang Yong, Zhang Ben-shan, Yang Lian-theng, Gao Da-wei // Jingxi huagong=Fine Chem. - 2004. - Vol. 21. - № 10. - C. 763-767.
4. Bi Jin-feng, Wei Bao-dong. // Zhengzhou gongcheng xueyuan xuebao=J. Zhengzhou Inst. Technol. - 2004. - Vol. 25. - № 3. - C. 24-26.
5. Способ получения гидролизата их крахмалосодержашего сырья и установка для его осуществления: пат. 2264473 С1. Россия, МПК7 С 13 К 1/06; С 12 Р 19/14 / В.И. Степанов, В.В. Иванов, В.А. Поляков, JI.B. Римарева; Гос. науч. учрежд. ВНИИ пищев. биотехнол. РАСХН - ГНУ ВНИИПБТРАСХН. - № 2004118808/13; заявл. 23.06.2004; опубл. 20.11.2005 // Открытия. Изобрет. - 2005. - № 32.
6. Соловьева, С.Ю. Разработка технологии биоконверсии крахмала при производстве патоки различного углеводного состава: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.05 / С.Ю. Соловьева; Моск. гос. ун-т пищ. пр-в, М., 2004. - 26 с.
7. Спосіб розршжування крохмалю: пат. 66711. Украина, МПК7 С 13 К 1/06 / О.В. Грабовська, Н.І. Штангеева, О.М. Майданець, І.В. Кузнецова; Нац. ун-т харчов. технол. - № 2003109186; заявл. 13.10.2003; опубл.
8. // Открытия. Изобрет. - 2004.
9. Hydrogenated starch hydrolysate: пат. 6780990 США, МПК7 С 08 В 31/00. Spipolyols, Inc., Le Anh Si. - № 09/702210; заявл. 14.05.2001; опубл.
10. // Открытия. Изобрет. - 2004.
11. Соловьева С.Ю. Крахмал и крахмалопродукты: свойства, применение / С.Ю. Соловьева // Мороженое и замороженные продукты. - 2004. - № 2 -С. 12-13.
12. Xiao Zhi-gang, Shen Jlechao // Zhengzhou gongcheng xueyuan xuebao=J. Zhengzhou Inst. Technol. - 2004. — Vol. 25. - № 3. - C. 30-32.
13. Спосіб виробництва високооцукреного сиропу: пат 70716. Украина, МПК7 С 13 К 1/06; С 12 Р 19/02 / О.В. Грабовська [и др.]; Нац. ун-т харчов. технол. -№ 20031212351; заявл. 25.12.2003; опубл. 15.10.2004 // Открытия. Изобрет. - 2004.
14. Sopade, Р.А. Gelatinisation of starch in mixtures of sugars. 1. Dynamic rheological properties and behaviours of starch - honey systems / P.A. Sopade, P.J. Hailey, L.L. Junming // J. Food Eng. - 2004. - Vol. 61. — № 3. -
15. 439^448.
16. Mo Xiao-jian, Zhu Chun-jin, Zhao Yin-feng, Niu Qing-chuan, Wu Yong // Zhengzhou gongcheng xueyuan xuebao=J. Zhengzhou Inst. Technol. - 2004. -Vol. 25. -№ 4. -C. 48-50.
17. Hirashima Madoka. Changes in the viscoelasticity of maize starch pastes by adding sucrose at different stages / Hirashima Madoka, Takahashi Rheo, Nishinari Katsuyoshi // Food Hydrocolloids. - 2005. - Vol. 19. - №4. - C. 777-784.
18. Способ получения мальтозных сиропов из крахмалсодержашего сырья: пат. 70645 Украина, МПК7 С 13 К 1/06 / I.B. Кузнецова, О.В. Грабовська,
19. I. Штангеева, И.П. Кривова; Нац. ун-т харчов. технол. - № 20031211876; заявл. 18.12.2003; опубл. 15.10.2004 // Открытия. Изобрет.

* 2004.

1. Grzetkouriak-Przywecka, A. Study on the membrane filtration of starch hydrolysates / A. Grzetkouriak-Przywecka // Desalination. - 2004. - Vol. 162. -C. 255-261.
2. Способ получения декстрина из крахмалсодержашего сырья: Пат. 2259400 Россия, МПК7 С 12 Р 19/14 / Г.А. Коваленко [и др.]; Ин-т катал. СО РАН, Новосиб. ин-т органич. химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН. - заявка № 2004100624/13; заявл. 05.01.2004; опубл. 27.08.2005 // Открытия. Изобрет. - 2005. - № 24.
3. Erickson Audrae. The U.S. HFCS industry: A strong foundation=A strong future (США, Com Refiners Association) // Int. Sugar J. 2004. - Vol. 106. - № 1268. - C. 422. - P. 424-425.
4. Лемептар, С. Влияние скорости перемешивания на кристаллизацию фруктозы и качество кристаллического продукта / С. Лемептар, €. Бабко, М. Гнатенко, В. Мирончук // Харч, і перераб. пром-сть. - 2004. - № 9-10.

* С. 24-25.

1. Enhanced glucose to fructose conversion in acetone with xylose isomerase stabilized by crystallization and cross-linking / Vilonen Kati M. [et al.] // Biotechnol. Progr. - 2004. - Vol. 20. - № 5. - C. 1555-1560.
2. Zhao Xi-Wu, He Yu-Lian // Jingxi huagong zhongjianti=Fine Chem. Intermediates. - 2005. - Vol. 35. - № 2. - C. 24—26.
3. Cisneros, F.H. A generalized theory linking barrel fill length and air bubble entrapment during extrusion of starch / F.H. Cisneros, J.L. Kokini // J. Food Eng. - 2002. - Vol. 51. — № 2. - C. 139-149.
4. Thermally converted starches and the method of preparation thereof: пат. 6,746,705 США, МПК7 A 23 L 1/238 / A. Altieri Paul, L. Ricketts Faith, B. Solarek Daniel; National Starch and Chemical Investment Holding Corp., заявка № 09/922186; заявл. 03.08.2001; опубл. 08.08.2004 // Открытия. Изобрет. - 2004.
5. Щедушнов, Д.Е. Новый стабилизированный крахмал горячего набухания / Д.Е. Щедушнов // Масла и жиры. - 2005. - № 2. - С. 1-2.
6. Рощина, Е.В. Физико-механические свойства экструзионного картофельного крахмала, полученного при разных температурных режимах экструзии / Е.В. Рощина, Н.Н. Петюшев // Матер., технол., инструм. - 2005. - Vol. 10. - № 2. - С. 53-57.
7. Петюшев, Н.Н. Физико-химические свойства экструзионного крахмала в зависимости от температурных режимов экструдирования / Н.Н. Петюшев, Д.П. Лисовскал, Е.В. Рощина // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005. - № 6. - С. 27-29.
8. Adebowale, К.О. Hydrothermal treatments of Finger millet *(Eleusine coracana* L.) starch / K.O. Adebowale, T.A. Afolabi, B.I. Olu-Owolabi // Food Hydrocolloids. - 2005. - Vol. 19. - № 6. - C. 974-983.
9. Рощина, E.B., Оценка влияния экструзии на термостойкость картофельного крахмала / Е.В. Рощина, Н.Н. Петюшев / Фиторазнообразие пойменных луговых экосистем Беларуси и сопредельных территорий, их рациональное использование и охрана: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 24-25 нояб., 2005. *II* Изв. Гомел. гос. ун-та. -2005.-№ 6. -С. 146-151.
10. Крахмал кукурузный. Технические условия: ГОСТ 7697-82. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12.02.1982 г. № 584. - М., 1982. - 5 с.
11. Крахмал картофельный. Технические условия: ГОСТ 7699-78. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.10.1978 г. № 2709. - М., 1978. - 6 с.
12. Районированные сорта - основа высоких урожаев: Каталог районированных сортов по Белоруссии / Отв. ред. А.М.Старовойтов. - Мн.: Ураджай, 1997.-Vol. 176.-С. 12.
13. Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия: ГОСТ 7045-90. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от
14. г. № 3735. - М., 1990. - 4 с.
15. Иоффе, Б.В. Физические методы определения строения органических соединений / Б.В. Иоффе, P.P. Костиков, В.В. Разин; под ред. Б.В. Иоффе. - М.: Высш. шк., 1984. - 346 с.
16. Авраменко, В.Н. Инфракрасные спектры пищевых продуктов / В.Н. Авраменко, М.П. Ельсон, А.А. Заика; под ред. В.Д. Попова. - М.: Пищ. пром-ть, 1974. - 294 с.
17. Жбанков Р.Г. Инфракрасные спектры и структура углеводов / Р.Г. Жбанков. - Мн.: Наука и техника, 1972. - 187 с.
18. Neely W.B. Infrared spectra of carbohydrates // Advan. Carbohydrates Chem. -Vol. 12.-№ 13-33.- 1957.-P. 83.
19. Роскин, Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон. - М.: Советская наука, 1957. - С. 134-168.
20. Крахмал. Правила приемки методы анализа: ГОСТ 7698-93. - Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21.10.1993 г. - М., 1993. - 53 с.
21. Асатиани, B.C. Методы биохимических исследований / B.C. Асатиани. - М.: Медгиз, 1956.-471 с.
22. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров: ГОСТ 8756.13-87. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.09.1987 г. № 3736.-М., 1987.-20 с.
23. Compendium of Food Addtive Specifications. Addendum 5 (FAO Food and Nutrition Paper - 52 Add. 5) / Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives 49 th session, Rome, 17-26 June 1997. Rome, 1997.
24. Smith, R.J. Characterization and analysis of starches / R.J. Smith // Starch chemistry and technology / Paschall - New-York: Academic Press Inc, 1967. -P. 620-625.
25. 6^,6-Н-Дибензоил-9-(2,3-ангидро-В-рибофуранозил)аденин в качестве полупродукта в синтезе динатриевой соли аденилил(2'-5')аденилил(2'- 5')-9-(2,3-ангидро-(3-[)-рибофуранозил)аденина: а. с. 1626662 СССР, МКИ5 С 07 Н 19/167 / Е.И. Квасюк [и др.]; Институт биоорганической химии АН БССР. - № 4710297/04; заявл. 26.06.1989; опубл. 09.02.1995 // Открытия. Изобрет. - 1995. -№ 4.
26. Динатриевая соль аденилил(2'-5')аденилил(2'-5')-9-(2',3'-ангидро-|3-В- рибофуранозил)аденина, обладающая фиторострегулирующуй активностью: а. с. 1573834 СССР, МКИ5 С 01 Н 21/00 / Е.И. Квасюк [и др.]; Институт биоорганической химии АН БССР и Институт молекулярной биологии и генетики АН УССР. - № 4609388/04; заявл. 09.11.1988; опубл. 15.09.1991 //Открытия. Изобрет. - 1991.-№34.
27. Регулятор роста картофеля: а. с. 1794432 СССР, МКИ5 А 01 N 43/08 / Е.И. Квасюк [и др.]; Институт биоорганической химии АН БССР и Белорусский научно-исследовательский институт защиты растений. - № 4848198/15; заявл. 04.06.90; опубл. 15.02.93 // Открытия. Изобрет. -
28. -№6.-С. 18.
29. Способ получения 9-Р-В-арабинофуранозиладенина: а. с. 1120702 СССР, МКИ5 С 12 Р 19/40 / В.Н. Барай [и др.]; Институт биоорганической химии АН БССР. - Не подлежит публ. в откр. печ.~
30. Ы6-Бензиладенозиновые аналоги (А2'р)2А: синтез и активность в отношении вируса табачной мозаики / Е.И. Квасюк [и др.] // Биоорганическая химия. - 1996. - Т. 22. - № 3. - С. 208-214.
31. Синтез 2',3'-дидезокси-3'-фтор-аденозина и -гуанозина их 5'- трифосфатов и изучение 2',3'-дидезокси-3'-фторнуклееозид 5'- трифосфатов в качестве субстратов ДНКполимераз / Е.И. Квасюк [и др.] // Биоорганическая химия. - 1989. - Т. 15. - № 6. - С. 781-795.
32. Синтез нуклеозидфосфатов с помощью производных салициловой кислоты / Е.И. Квасюк [и др.] // ЖорХ. - 1990. - Т. 26. - № 6. - С. 1229- 1236.
33. Синтез олигонуклеотидов с 2'-5'фосфодиэфирной связью // Перспективы биоорганической химии в создании новых лекарственных препаратов: Тез. докл. всесоюзн. симпоз / Е.И. Квасюк [и др.]. - Рига, 1982.-С. 141.
34. Синтез І-ф-О-рибофуранозил)-1,2,4-триазол-З-карбоксамида и его 5'- монофосфата с использованием ферментов микроорганизмов / Н.В. Дудчик [и др.] // Весці АН Беларусь - 1990. - № 5. - С. 90-94.
35. Стимулин 5 - новый экологически безопасный фиторосторегулятор- адаптоген // Регуляторы роста и развития растений: Тез. докл. 4-ой междунар. конф., Москва, 24-26 июня 1997 г. / Т.И. Ботина [и др.]. - М.,
36. -С. 263.
37. Фосфорилирование (2'-5')олигоаденилатов иммобилизированными микробными клетками / И.JI.Попов, В.Н.Барай, Е.Н.Калиниченко [и др.] // 16-ая конф. ФЕБО: Тез. докл. - Москва, 1984. - С. 390.
38. Химический синтез некоторых (2'-5')олигонуклеотидов, аналогов (2- 5')олигоаденилиловой кислоты / Е.И. Квасюк [и др.] // Биоорганическая химия. - 1985.-Т. 11.-№9.-С. 1227-1238.
39. Conformational analysis of З'-fluorinated А2'-5'А2'-5'А fragments. Relation between conformation and biological activity / J.E. Van den Boogart [et al.] // Eur. J. Biochem. - 1994. - Vol. 221. - № 3. - P. 759-768.
40. 3'-Fluoro-3'-deoxy analogs of 2-5A 5'-monophosphate: binding to 2-5A- dependent endoribonuclease fnd susceptibility to (2'-5')phosphodiesterase degradation / E.N. Kalinichenko, [et al.] // Biochem. Biophys. Res. Commun. -1990.-Vol. 167. -№ 1.-P. 20-26.
41. Nucleotides XXXIV. Preparative synthesis of trimeric (2'-5')oligoadenylic acid / E.I. Kvasyuk [et al.] // Synthesis. - 1987. - № 6. - P. 535-541.
42. Synthesis and biological activity of a bis-substituted 3'-deoxeadenosine analogs of 2-5A / R. Charubala [et al.] // Nucleosides. Nucleotides. - 1989. - Vol. 8.-№2.-P. 273-284.
43. Synthesis and biological activity of modified (2'-5')oligoadenylates containing 2'-terminal 2',3'-dideoxy-3'-fluoroadenosine derivatives / E.I. Kvasyuk [et al.] // Helv. Chim. Acta. - 1998. - Vol. 81. - № 7. - P. 1278- 1284.
44. Synthesis and use in kidney transplantations in rabbits and monkeys of (2',5')oligoadenylate tremers modified at the 2'-terminus / I.A. Mikhailopulo [et al.] // Nucleosides. Nucleotides. - 1995. - Vol. 14. - № 3-5. - P. 1105— 1108.
45. Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии / Д.К. Шапиро; под ред. А.С. Вечера-Мн.: Выш. шк., 1976. - С. 285.
46. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. - Л.: Агропромиздат, 1987. - С. 430.
47. Практикум по физиологии растений / Н.Н.Третьяков [и др.] - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 271.
48. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения витамина С: ГОСТ 24556-89 (ИСО 6557-1-86, ИСО 6557-2-84). - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.03.1989 г. № 743. - М., 1989. - 20 с.
49. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения витаминов Bi и В2: ГОСТ 25999-83. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.12.1983 г. № 5891.-М., 1983.- 16 с.
50. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения 13- каротина: ГОСТ 8756.22-80. - Утвержден и введен в действие

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 06.03.1980 г. № 1034.-М., 1980. - 8 с.

1. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для

микробиологических анализов: ГОСТ 26668-85. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по

стандартам от 04.12.1985 г. № 3909. - М., 1985. - 8 с.

1. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26669-85. - Утвержден и введен в действие Постановлением Г осударственного комитета СССР по

стандартам от 04.12.1985 г. № 3810. - М., 1985. - 16 с.

1. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов: ГОСТ 26670-91. - Утвержден и введен в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 25.12.1991 г. № 2117. - М., 1991. -16 с.
2. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. - Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21.09.1988 г. № 3208.-М., 1988.- 12 с.
3. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: ГОСТ

10444.15-94. - Принят Межгосударственным Советом по

стандартизации, метрологии и сертификации 21.10.1994 г. № 6-94. - М.,

1. -12 с.
2. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ
3. 97. - Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 24.04.1997 г. № 11-97. -М., 1997. - 12 с.
4. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*: ГОСТ
5. 97. - Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 24.04.1997 г. № 11-97. - М., 1997. - 16 с.
6. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. - Минск, Выш. шк., 1973. - 320 с.
7. Клюкач, А.С. Особенности биохимического действия 2- 5'олигоаденилатов на растение пшеницы: автореф. дисс. ... канд. хим. наук: 03.00.04. / А.С. Клюкач; Ин-т биоорган, хим. НАНБ. - Мн., 1996. - 17 с.
8. Nomura, Т. Biosynthesis of starch in chloroplasts / T. Nomura, N. Nakayamo, T. Murata, T. Akazawa // Plant. Physiol. - 1967. - Vol. 42. - P. 327.
9. Tsay, C.Y. Enzymatic activities of starch synthesis in potato tubers of different sizes / C.Y. Tsay, C.G. Kuo // Physiol. Plant. - 1980. - Vol. 48. - № 3.-P. 460-462.
10. Tsay C.Y. Enzymes involved in starch synthesis in the developing mung bean seed / C.Y. Tsay, C.G. Kuo, W.Z. Kuo // Phytochemistry. - 1983. - Vol. 22. - №7.-P. 1573-1576.
11. Номенклатура ферментов: Рекомендации (1972 г.) Междунар. биохим. союза по номенклатуре и классиф. ферментов, а также по единицам ферментов и символам кинетики ферментатив. реакций (с доп. по 1975 г.) М.: ВИНИТИ, 1979. - С. 150.
12. Муромцев, Г.С. Гиббереллины / Г.С. Муромцев, В.Н. Агнистикова. - М.: Наука, 1984.-С. 10-95.
13. Mozer TJ. Partial partification and characterization of the m-RNA for a- amylase from barley aleurone layers / T.J. Mozer // Plant. Physiol. - 1980. - Vol. 65.-P. 834-837.
14. Banks, W. Studies on the biosynthesis of starch granules. Part 5 Properties of the starch component of normal barley and barley with starch of high amylose content during growth / W. Banks, C. Greenwood, D. Muir // Starch/Starke. -
15. - Vol. 25. - № 5. - P. 153-157.
16. Nomura, T. Biosynthesis of starch in chloroplasts / T. Nomura, N. Nakayamo, T. Murata, T.Akazawa // Plant. Physiol. - 1967. - Vol. 42. - P. 327.
17. Fekete, M.A.R. Mechanism of starch biosynthesis / M.A.R. Fekete, L.F. Leloir, E.E. Cardini //Nature. - 1960. - Vol. 187. - P. 918-919.
18. McDonald F.D. Enzymatic properties of amyloplasts from suspensions cultures of soybean / F.D. McDonald, T.B. Reest // Biochem. et. Biophys. Acta. - 1983. - Vol. 755, № 1. - P. 81-89.
19. Okamoto, K. Enzymic mechanism of starch breakdown, localization of (3- amylase / K. Okamoto, T. Akazawa // Ibid. - 1979. - Vol. 64. - № 2. - P. 337-341.
20. Maeda I., Kiribuchi M. Nakamura T. Digestion of barley starch granules by the combined action of a- and P-amylase parified from barley malt // Agric. Biol. Chem. - 1978. - Vol. 42. - P. 252-267.
21. Хрипач, B.A. Брассинолиды / В.А. Хрипач, Ф.А. Лахвич, В.Н. Жабинский. - Мн.: Навука і тзхніка, 1993. - С. 287.
22. Хрянин, В.Н. Гормональная регуляция онтогенеза растений / В.Н. Хрянин. - М.: Наука, 1984. - С. 214-225.
23. Чайлахян, М.Х. Гормональная регуляция онтогенеза растений / М.Х. Чайлахян. - М.: Наука, 1984. - С. 9-27.
24. Кулаева, О.Н. Цитокинины, их структура и функции / О.Н. Кулаева. - М.: Наука, 1973.-С. 264.
25. Дёрфлинг, К. Гормоны растений / К. Дёрфлинг. - М., 1985. - С. 303.
26. Индукция цитокининовой активности у растений *Amaranthus caudatus* L., обработанных интерфероном человека и 2-5'олигоаденилатами / М.Э. Тальянский [и др.] // Докл. АН СССР. - 1987. - Т. 293. - № 1. - С. 253-256.
27. Иткес А.В., Северин Е.С. 2'-5'Олигоаденилаты как медиатор действия интерферона: биохимические и молекулярно-биологические аспекты // Тез. симпоз. докл. 5-го всесоюз. биохим. съезда. - М.: Наука, 1985. - Т.
28. -С. 178-326.
29. Иткес, А.В. Механизмы регуляции биологической активности клетки с участием 2-5'олигоаденилатов / А.В. Иткес, В.Л. Туницкая, Е.С. Северин // Биохимия. - 1985. - Т. 50. - Вып. 4 - С. 531-540.
30. Иткес, А.В. Регуляция биологической активности клетки системой вторичных мессенджеров: ц-АМФ, 2-5'олигоаденилата и кальция / А.В. Иткес, В.Л. Туницкая, Е.С. Северин // Успехи биологической химии. - 1985.-Т. 26.-С. 125-152.
31. Каримова Ф.Г. Регуляция протеинкиназ фитогормонами / Регуляторы роста и развития растений / Ф.Г. Каримова, О.И. Тарчевская, С.А. Леонова. - Киев: Наук, дум., 1989. - 161 с.
32. Романов Г.А. Гормонсвязывающие белки растений и проблема рецепции фитогормонов / Г.А. Романов // Физиолология растений. - 1989. - Т. 36. -Вып. 1.-С. 166-177.
33. Гинзбург, А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности /

А.С. Гинзбург. - М.: Пищ. пром-ть, 1966. - 407 с.

1. Ильясов, С.Г. Методы определения оптических и терморадиационных характеристик пищевых продуктов / С.Г. Ильясов, В.В. Красников. - М.: Пищ. пром-ть, 1972. - 175 с.
2. Рогов, И.А. Применение инфракрасного излучения в отраслях пищевой промышленности / И. А. Рогов, Н.Н. Жуков. - М.: ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1971. -77 с.
3. Мальиев, А.Ф. Основные принципы регистрации спектра в инфракрасных спектрофотометрах / А.Ф. Мальиев, М.П. Есельсон, Л.С. Кременчугский // Приборы и техника эксперимента. - 1958. - № 1. - С.
4. Кнорре, Д.Г. Физическая химия / Д.Г. Кнорре, Л.Ф. Крылова, B.C. Музыкантов. - М.: Высш. шк., 1990. - 416 с.
5. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач / В.А. Миронов, С.А. Янковский. - М.: Химия, 1985. - 230 с.
6. Сильверстейн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений / Р. Сильверстейн, Г. Басслер, Т. Морил. - М.: Мир, 1977. - 590 с.
7. Bertoft Е., Koch К. // Carbohydr. Polymers. - 2000. - Vol. 41. - P. 121-132.
8. French D. Organization of starch granules // Starch: Chemistry and Technology / eds. R.L. Whistler, J.N. BeMiller, E.F. Paschall. - San Diego: Academic Press, 1984.-P. 183-247.
9. Gallant, D.J. Microscopy of starch: evidence of a new level of granule organization / D.J. Gallant, B. Bouchet, P.M. Baldwin // Carbohydr. Polymers. - 1997. - Vol. 32. - № 3-4. - P. 177-191.
10. Jenkins P.J., Cameron R.E., Donald A.M. [et al.] // J. Polymer Sci.: Part B: Polymer Physics. - 1994. - Vol. 32. — P. 1579-1583.
11. Jenkins, P.J. The influence of amylase on starch on granule structure / P.J. Jenkins, A.M. Donald // Int. J. Biol. Macromol. - 1995. - Vol. 17. - № 6. - P. 315-321.
12. Buleon, A. Starch granules: structure and biosynthesis / A. Buleon, P. V. Colonna, Planchot, S. Ball // Int. J. Biol. Macromol. - 1998. - Vol. 23. — № 2. -P. 85-112.
13. Jenkins, P.J. A Universal Feature in the Structure of Starch Granules from Different Botanical Sources / P.J. Jenkins, R.E. Cameron, A.M. Donald // Starch/Starke. - 1995. - Vol. 45. -№ 12. - P. 417-420.
14. Oostergetel, G.T. The crystalline domains in potato starch granules are arranged in a helical fashion / G.T. Oostergetel, E.F.J. Bruggen // Carbohydr. Polymers. - 1993.-Vol. 21.-№ l.-P. 7-12.
15. Changes of Thermodynamic and Structural Properties of Wrinkled Pea Starches *{Z-301 and Paramazent varieties)* During Biosynthesis / G.O. Kozhevnikov [et al.] // Starch/Starke. - 2001. - Vol. 53. - № 5. - P. 201-210.
16. The relationship between thermodynamic and structural properties of low and high amylase maize starches / Y.I. Matveev [et al.] // Carbohydr. Polymers. - 2001.-Vol. 44.-№2.-P. 151-160.
17. Rheological behaviour of wheat starches with different amylose content. Mobility of water molecules in gells and their mechanical properties // Abstract of XIII International Starch Convention, Moscow - Cracow, June,
18. 23, 2005 / L.A. Wasserman [et al.]. - Moscow, 2005. - P. 45.
19. Yuryev V.P., Wasserman L.A., Andreev N.R., Tolstoguzov V.B. Structural and thermodynamic features of low - and high - amylose starches. A review // Starch and Starch Containing Origins - Structure, Properties and New Technologies / eds. V. Yuryev, A. Cesaro, W. Bergthaller. - N.Y: Nova Science, 2002. - P. 23-53.
20. Shi, Y.-C. Molecular structure of a Low-Amylopectin Starch and Other High- Amylose Maize Starches / Y.-C. Shi, T. Capitani, P. Trzasko, R. Jeffcoat // J. Cereal. Sci. - 1998. - Vol. 27. - № 3. - P. 289-299.
21. Hizukuri, S. Relationship between the distribution of the chain length of amylopectin and the crystalline structure of starch granules / S. Hizukuri // Carbohydr. Res. - 1998. - Vol. 141. - № 2. - P. 295.
22. Tolstoguzov V.B. Thermodynamic consideration of starch functionality in foods // Starch and Starch Containing Origins. Structure, Properties and New Technologies / eds. V. Yuryev, A. Chisaro, P. Tomasik. -N.Y: Nova Science Publischer, 2002. - Ch. 18. - P. 227-268.
23. Gemat, Ch. Crystalline Parts of Three Different Conformations Detected in Native and Enzymatically Degraded Starches / Ch. Gemat, S. Radosta, H. Anger, G. Damaschun // Starch/Starke. - 1993. - Vol. 45. - № 9. - P. 309- 314.
24. Gerard G., Planchot V., Buleon A., Colonna P. Biopolymers Science: Food and Non Food Applications. Montpellier, Sept. 28-30, 1998 eds. P. Colonna,

S. Guilbert. - Paris: INRA, 1999. - P. 59-63.

1. Soral-Homietana М., Fomal J., Wronkowska M. // Pol. J. Food Nutr. Sci. -
2. - Vol. 7/48. - P. 79-85.
3. Zobel, H.F. Starch Crystal Transformations and Their industrial Importance / H.F. Zobel // Starch/Starke. - 1988. - Vol. 40. - № 1. - P. 1-7.
4. Bershtein V.A., Egorov V.M. Differential Scanning Calorimetry of Polymers. Physics, Chemistry, Analysis, Technology / eds. T.J. Kemp, E. Horwood. - N.Y. [etal.].- 1994.-P. 234.
5. Wunderlich B. Macromolecular Physics / B. Wunderlich. - N.Y.: Academic Press, 1976. - Vol. 2. - P. 282.
6. Корячкина, С.Я. Макаронные изделия: способы повышения качества и пищевой ценности / С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова. - Орел: изд-во «Труд», 2006. - 276 с.
7. Стабников, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств / В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 503 с.
8. Стабников, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств / В.Н. Стабников, В.И. Баранцев. - М.: Пищ. пром-сть, 1974. - 360 с.
9. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и каллорийности российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 276 с.
10. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А.К. Батурина. - СПб.: Профессия, 2006. - 416 с.
11. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.
12. Powder Diffraction File. JCPDS Int. Centre for Diffraction Data. Swarthmore, 1989. Cera #5-294.

189.ІІІИШОНОК M.B. Структура полимерных тел / M.B. Шишонок. - Мн.: БГУ, 2003.-38 с.

1. Давидянц, С.Б. Темное царство меланоидинов / С.Б. Давидянц // Химия и жизнь. - №3. - 1980. - С. 44-48.
2. Костенко, В.Г. От качества картофеля к качеству крахмала / В.Г. Костенко, Е.А. Симаков, А.В. Митюшкин // Картофелеводство: сб. науч. тр. - Минск, 2008. - Т. 15. - С. 265-277.
3. Thermal Degradation Studies of Glucose/Glycine Melanoidines / K. Abbaspour [et al.] // J. Agric. Food Chem. - 2002. - Vol. 50. - P. 4062-4068.
4. Adamiec, J. Novel Strecker degradation products of tyrosine and dihydroxyphenylalanine / J. Adamiec, K. Cejpek, J. Rossner, J. Velisek // Czech J. Food Sci.- 2001. -Vol. 19. -№ 1. -P. 13-18.
5. Minor Strecker degradation products of phenylalanine and phenylglycine / J. Adamiec [et al.] // Eur. Food Res. Technol. - 2001. - Vol. 212. - № 2. - P. 135-140.
6. Adams, A., Abbaspour Tehrani, K., Kersiene, М., Venskutonis, R., De Kimpe, N. Comparison of the thermal degradation profile of various melanoidins. In: «Melanoidins in Food and Health, Volume Four», Vegarud,
7. E. and Morales, F. (eds.) Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003. - P. 177-179.
8. Characterizations of Model Melanoidins by the Thermal Degradation Profile /
9. Adams [et al.] // J. Agric. Food Chem. - 2003. - Vol. 51. - P. 4338-4343.
10. Ames, J.M. Structure and function of melanoidins in foods and foodrelated systems / J.M. Ames // Czech. J. Food Sci. - 2000. - Vol. 18. - P. 58-61.
11. Ames, J.M. Melanoidins as pro- or antioxidants / J.M. Ames // Belgian Journal of Brewing and Biotechnology. - 2001. - Vol. 26. - P. 210-216.
12. Ames, J.M., Caemmerer, B., Velisek, J., Cejpek, K., Obretenov, C. and Cioroi, M. The nature of melanoidins and their investigation. In: «Melanoidins in Food and Health, Volume One», Ames, J.M. (ed.) Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. - 2000. - P. 13-29.
13. Ames, J.M., Gibson, G.R., Bailey, R.G. and Wynne, A. Chemistry and possible physiological function of selected components of a glucose-lysine model system. In: «Chemistry and Physiology of Selected Food Colorants»,

Ames, J.M. and Hofmann, T. (eds.) ACS, Washington DC. - 2000 - P. 152-

167.

1. Ames, J.M., Royle, L. and Bradbury, A.G.W. Capillary electrophoresis of roasted coffees. In «Caffeinated Beverages. Health Benefits, Physiological Effects and Chemistry», Parliment, Т., Ho, C.-Т., and Schieberle, P. (eds.) ACS Symp. Ser. 754, ACS, Washington DC. - 2000. - P. 364-373.
2. Andriot, I. Interactions between coffee melanoidins and flavour compounds: impact of freeze-drying (method and time) and roasting degree of coffee on melanoidins retention capacity /1. Andriot, J.L. Le Quere, E. Guichard // Food Chem. - 2004. - Vol. 85. - P. 289-294.
3. Anese, M. Oxidative stability of the lipid fraction in roasted coffee / M. Anese, T. De Pilli, R. Massini, C.R. Lerici // Ital. J. Food Sci. - 2000. - Vol.
4. -№4.-P. 457-462.
5. Anese, M. La reazione di Maillard nei prodotti alimentari Aspetti chimici, tecnologici e nutrizionali / M. Anese, V. Fogliano // Industrie Alimentari. - 2001. - Vol. 40. - P. 385-399.
6. Anese, M. Comparison among different methodologies currently used for assessing the antioxidant activity of foods / M. Anese, M.C. Nicoli // In Atti del convegno COST Action 919 Melanoidins in Food and Health, Vol. 2, a cura di J.M. Ames, EUR 19881, Bruxelles, 2000. - P. 53-63.
7. Anese, M. Antioxidant properties of ready-to-drink coffee brews / M. Anese, M.C. Nicoli // J. Agric. Food Chem. - 2003. - Vol. 51. - P. 942-946.
8. Amoldi A. Improving the quality of thermally-processed foods. Thermal Technologies in Food Processing, Richardson P. ed., Woodhead Publishing LdT., Cambridge UK. - 2001. - P. 138-159.
9. Amoldi A. The Maillard reaction as a source of off-flavour. In Taints and off- Flavours in Foods, Baigre B. ed., Woodhead Publishing LdT., Cambridge UK. -2003.-P. 162-175.
10. Amoldi A. Thermal processing and nutritional quality. The Nutrition Handbook for Food Processors, Henry СЖ. ed., Woodhead Publishing LdT., Cambridge UK. - 2002. - P. 265-292.
11. Amoldi A. The role of the Maillard reaction in food shelf-life. In Understanding and Measuring the Shelf-life of Food, Richardson P. ed., Woodhead Publishing LdT., Cambridge UK. - 2004. - P. 111-127.
12. Amoldi A., Boschin G. Low molecular weight coloured compounds from Maillard reaction model systems. Melanoidins vol. 2, Ames J.M. ed., Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2001. - P. 23-29.
13. Amoldi, A. Melanoidins in foods / A. Amoldi, G. Boschin, A. D’Agostina // Res. Advanc. Food Sci. - 2002. - № 3. - P. 1-10.
14. Amoldi a., D’Agostina a., Boschin g. Characterisation of melanoidin-like polymers from different coffee brews. Melanoidins vol. 4, Ames J.M. Ed., Office for Official Publications of The European Communities, Luxembourg. -2003.-P. 41-50.
15. Amoldi A., D’Agostina A.; Boschin G. A preliminary comparison of melanoidins from coffee and roasted barley brews by size exclusion chromatography (SEC). Colloq. Sci. Int. Cafe 18th, 2001 (CD).
16. Babbel, M-В., Morales, F.J. Radical scavenging capacity of melanoidins isolated from Maillard reaction mixtures and coffee. In: «Melanoidins in Food and Health, Volume Four», Vegarud, G.E. and Morales, F.J. (eds.) Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. - 2003. - P. 135-140.
17. Bailey, R.G. Identification of new heterocyclic nitrogen compounds from glucose-lysine and xylose-lysine Maillard model systems / R.G. Bailey, J.M. Ames, J. Mann // J. Agric. Food Chem. - 2000. - Vol. 48. - P. 6240-6246.
18. Beksan, E. Synthesis and sensory characterization of novel umami-tasting glutamate glycoconjugates / E. Beksan, P. Schieberle, F. Robert, I. Blank, L.B. Fay, H. Schlichtherle-Cemy, T. Hofmann // J. Agric Food Chem. - 2003. -Vol. 51.-P. 5428-5436.
19. Bicanic, D. Instrumental laser techniques based on the photothermal phenomena and their application for the characterisation of foods. In Proceedings of COST Action 919 Melanoidins in food and health, vol. 4, Veragud G. and Morales F.J. eds., Brussels. - 2003. - P. 85-95.
20. Borrelli, R.C. Characterization of coloured compounds obtained by enzymatic extraction of bakery products / R.C. Borrelli, C. Mennella, F. Barba, M. Russo, G.L. Russo, K. Krome, H.F. Erbersdobler, V. Faist, V. Fogliano // Food Chem Tox. - 2003. - Vol. 41. - P. 1367-1374.
21. Borrelli RC, Esposito F, Napolitano A, Ritieni A, Fogliano V Characterization of new functional ingredient: coffee silverskin // J. Agric Food Chem. - 2004. -Vol. 52.-P. 1338-1343.
22. Щербаков, В.Г. Биохимия / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Н.Т. Прудников, А.Д. Минакова. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 440 с.
23. Швеция: почему вредно жареное? // Аккумулятор Новостей, 07.10.2002 / Источник: Новости науки [Электронный ресурс]. - 2002. - Режим доступа: <http://anomalia.kulichki.ru/news/470.htm>. - Дата доступа:

11.08.2009.

223.14-21 октября 2002 года / ООН создала веб-сайт об акриламиде, токсичном веществе, обнаруженном в некоторых пищевых продуктах // www. un.by. Новости в Беларуси. Организация Объединенных Наций в Беларуси [Электронный ресурс]. - 2002. Режим доступа:

доступа: 11.08.2009.

1. Бульба: Энцикл. справ, по выращиванию, хранению, перераб. и использ. картофеля / Гл. ред. И.П. Шамякин. - Мн.: БелСЭ, 1988. - 574 с.
2. Картофель России. Т. 2: Технология возделывания / Под ред. А.В. Коршунова. - М., 2003 - 321 с.
3. Холмквист, А.А. Хранение картофеля и овощей / А.А. Холмквист. - Ленинград: Колос, 1972. - 279 с.
4. СПИСОК ЗАБОЛЕВАНИИ: Большой медицинской энциклопедии / Детские болезни / Целиакия и фенилкетонурия // [www.neuro.net.ru/bibliot/bme/menul2.html](http://www.neuro.net.ru/bibliot/bme/menul2.html) [Электронный ресурс]. - 2009. Режим доступа: <http://www.neuro.net.ru/bibliot/bme/menul2.html>. — Дата доступа: 28.08.2009.
5. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН 11-63 РБ 98 / Утверждены и введены в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 29.04.1998 г. № 18, при технической помощи Министерства здравоохранения Российской Федерации (письмо № 19/666 от 13.03.1998 г.). - Мн., 1999. - 220 с.
6. Остриков, А.Н. Экструзия в пищевой технологии / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 288 с.
7. Карпов В.Г. Получение набухающих крахмалопродуктов экструзионным методом: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук: 05.18.05 / В.Г. Карпов; [Всерос. науч.-исслед. ин-т крахмалопродуктов]. - М., 1981. -24 с.
8. Карпов В.Г. Разработка технологии новых видов крахмалопродуктов экструзионным способом: Автореф. дис. на соиск. уч. степ, д-ра техн. наук: 05.18.05 / В.Г. Карпов; [Всерос. науч.-исслед. ин-т

крахмалопродуктов]. - М., 2000. - 48 с.

1. СанПиН 2.3.4.15-50-2005 Гигиенические требования для предприятий крахмало-паточной промышленности / Утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от
2. г. №255 // Сборник санитарных правил и норм по гигиене питания. Часть 4. - Мн., 2006. - С. 20-48.
3. Лисовская, Д.П. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров:пособие по выполнению курсовых и дипломных работ / Д.П. Лисовская [и др.]; под общ. ред. Д.П. Лисовской. - Гомель: ЦНТУ «Развитие», 2004. - 113 с.
4. Галун, JI.A. Теоретические основы товароведения и экспертиза товаров: уч. пособие / Л.А. Галун [и др.]; под. ред. Л.А. Галун и Д.П. Лисовской. - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - 352 с.
5. Ершов, Б.Г. Радиционная химия целлюлозы / Б.Г. Ершов, А.Ф. Климентов // Успехи химии. - 1984. - Т. 53. - № 12. - С. 2056-2077.
6. Коротченко, К.А. О деструкции и полимеризации в кукурузном крахмале под действием гамма-излучения 60Со / К.А. Коротченко, А.И. Семионов // Изв. ВУЗов. Сер. Пищевая техн. - 1966. - № 5. - С. 25-30.
7. Федорова, Г.А. Влияние структурного фактора и адсорбированной воды на радиолиз полисахаридов / Г.А. Федорова, Н.Т. Бондаренко, С.М. Берлин, С.В. Волкович, В.А. Шарпатый // Химия высоких энергий. - 1992. - Т. 26. - № 5. - С. 423-428.
8. Коротченко, К.А. О механизме образования дикарбоновых кислот в кукурузном крахмале при у-облучения в присутствии кислорода / К.А. Коротченко, В.А. Шарпатый // Химия высоких энергий. - 1993. - Т. 27. - №4.-С. 50-55.
9. Ершов, Б.Г. Радиционно-химическая деструкция целлюлозы и других полисахаридов / Б.Г. Ершов //Успехи химии. - 1998. - Т. 67. - № 4. - С. 353-375.
10. Радиционная деструкция нитроцеллюлозы / А.Т. Говорков [и др.] // Химия высоких энергий. - 1991. - Т. 25. - № 3. - С.228-233.
11. Аким, Э.Л. Реакционная способность и физическое состояние целлюлозы / Э.Л. Аким // Химия древесины. - 1984. - № 4. - С. 3.
12. Радиологические превращения крахмала / Е.П. Петряев [и др.] // Весці АН БССР. Сер. фіз.-знзрг. навук. - 1985. - № 2. - С. 111-114.
13. Шарпатый, В.А. Радиационная химия полисахаридов. IV Свободнорадикальные механизмы образования формальдегида / В.А. Шарпатый // Химия высоких энергий. - 2006. - Т. 40. - № 1. - С. 18-20.
14. Process for producing grosslinked starch derivatives and crosslinked starch derivatives produced by the same: пат. 6,617,448 B2. США, МПК7 С 08 В 31/00 / Fumio Yoshii, Tamikazu Kume; заявитель Japan Atomic Energy Research Institute, Tokyo. - № 09/861,666; заявл. 24.01.2002; опубл. 09.09.2003 // Открытия. Изобрет. - 2003.
15. Способ получения модифицированного крахмала: пат. 2063402. Россия, МПК7 С 08 В 30/12 / К.А. Коротченко [и др.]. - № 94029654/13; заявл. 08.08.1994; опубл. 10.07.1996 // Открытия. Изобрет. - 1996. -№ 19.
16. Bird R.B., Armstrong R.C., & Hassager О. Dynamics of Polymeric Liquids Vol 1 Fluid Mechanics / Bird R.B., Curtiss C.F., Armstrong R.C. & Hassager O. Dynamics of Polymeric Liquids Vol 2 Kinetic Theory, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New-York, 1987. - P.
17. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Г. Шрамм / Пер. с англ. И.А. Лавыгина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: КолосС, 2003.-312 с.
18. L.J. Struble and G.K. Sun Visconsity of Portland Cement Paste as a Function of Concentration Adv. Cement Based Mat. - 1994. - P.
19. Смольский, Б.М. Реодинамика и теплообмен нелинейно­вязкопластичных материалов / Б.М. Смольский, З.П. Шульман, В.М. Гориславец. - Минск: Наука и техника, 1970. - 448 с.
20. Разумовский, С.Д. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм) / С.Д. Разумовский, Г.Е. Заиков. - М.: Наука,
21. -322 с.
22. Рэмсден, Э.Н. Начала современной химии: Справ, изд. / Э.Н. Рэмсден; пер. с англ. - Л.: Химия, 1989. - 784 с.
23. Сайкс, П. Механизмы реакций в органической химии / П. Сайкс; пер. с англ. - М.: Химия, 1991. - 447 с.
24. Бутрим, С.М. Кислотные свойства ионитов на основе поликарбоксилатов крахмала / С.М. Бутрим, Г.Д. Бильдюкевич, Н.С. Бутрим, Т.Л. Юрктштович // Журнал физической химии. - 2005. - Т. 79. - № 1. - С.

116-120.

1. Лунин, В.В. Физическая химия озона / В.В. Лунин, М.П. Попович, С.Н. Ткаченко. - М.: МГУ, 1998. - 480 с.
2. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: СанПин 11-19-94 РБ. - Мн., 1994. - с.
3. Process for making cationic starch: пат. 4,464,528 США, МПК7 С 08 В 31/08; С 08 В 31/12 / Tasset L. Emmett; The Dow Chemical Company. - № 450,328; заявл. 08.12.1980; опубл. 01.06. 1982 // Открытия. Изобрет. - 1982.
4. Process for making starch ethers: пат. 4,906,745 США, МПК7 С 08 В / 31/08; С 07 Н 15/04 / Guns Jacobus, Bleeker P. Ido, Gielen W. Johannes; Cooperative Verkoop-en Productievereniging ran Aardappelmeelen Perivaten «Avebe» B.A., Netherlands. - № 320,472; заявл. 08.03. 1989; опубл.
5. // Открытия. Изобрет. - 1990.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1. А. Колядко, И.И. Бульба белорусская: энциклопедия / А.О. Бобрик, В.Н. Босак, Т.М. Германович, Н.Н. Гончарова, Н.Ю. Жабровская, В.Г. Иванюк, Н.Н. Ивахненко, Д.А. Ильяшенко, В.И. Калач, И.И. Колядко, В.А. Козлов, Л.Н. Козлова, Г.И. Коновалова, **В.В. Литвяк,** М.М. Ломонос, В.Л. Маханько, Н.А. Михайловская, Г.В. Пироговская, Г.М. Сафроновская, Т.М. Серая, С.А.Турко, Д.Д. Фицуро, А.В. Чашинский, И.Д. Шмигельская / под общ. ред. И.И. Колядко. - Минск: Беларус. Энцыклапедыя імя П. Броукі, 2008.-384 с.

Монографии:

1. А. Ловкие, З.В. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З.В. Ловкие, **В.В. Литвяк,** А.М. Мазур, Н.Н. Петюшев, И.М. Почицкая; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск: Беларуская навука, 2008. - 53-7 с.
2. A. **Литвяк, В.В.** Крахмал и крахмалопродукты: монография / **В.В. Литвяк,** Ю.Ф. Росляков, С.М. Бутрим, Л.Н. Козлова; под ред. д-ра техн. наук, профессора Ю.Ф. Рослякова. - Краснодар: Изд. ФГБОУВПО «КубГТУ», 2013.-204 с.

Атласы:

1. А. **Литвяк, В.В.** Атлас. Морфология крахмала и крахмалопродуктов /

**В.В. Литвяк,** Н.К. Юркштович, С.М. Бутрим, В.В. Москва. - Минск: Беларуская навука, 2013.-217 с.

Учебные пособия:

1. А. Рощина, Е.В. Модифицированные крахмалы: пособие / авт.-сост. Н.Н. Петюшев, Е.В. Рощина, **В.В. Литвяк,** Д.П. Лисовская, Л.А. Галун / под общ. ред. Е.В. Рощины; УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». - Гомель, 2004. - 72 с.
2. А. Ловкие, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкие, **В.В. Литвяк,** Н.Н. Петюшев; РУП «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск: Асобный, 2007. - 178 с.
3. А. Ловкие, З.В. Качество и безопасность пищевых продуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкие, И.М. Почицкая, И.В. Мельтисова, **В.В. Литвяк;** РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск: ИВЦ Минфина, 2010 г. - с 398. (допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальностям «Химия», «Товароведение и экспертиза товаров»).

Статьи:

Статьи в журналах:

1. А. Литвяк, В.В. Влияние 2-5'олигоаденилатов на амилолитический гидролиз крахмала у прорастающей пшеницы / В.В. Литвяк // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. - №3. - 2001. - С. 77-80.
2. А. Литвяк, В.В. Влияние аденилил(2'-5')аденилил(2'-5')-9-(2,3- ангидро-(3-£)-рибофуранозил)аденозин-2(Ка+)соли на биохимические процессы у прорастающей пшеницы / В.В. Литвяк // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. - №4. — 2001. - С. 79-83.
3. А. Литвяк, В.В. Влияние стимулина 5 на биохимические процессы происходящие на ранних этапах органогенеза пшеницы / В.В. Литвяк // Учёные записки: научно-теоретический журнал Гродненского филиала негосударственного института современных знаний. - №4. - 2002. - С. 95-

102**.**

1. А. Ловкие, З.В. Новый белорусский напиток - «Мікола» / З.В. Ловкие, В.В. Литвяк, С.Л. Романов, Н.Н. Петюшев, А.Н. Демянович // Премьер-продукт. - №3. - 2005. - С. 6-7.
2. А. Петюшев, Н.Н. Сравнительная оценка крахмалов методом инфракрасной спектроскопии / Н.Н. Петюшев, Е.В. Рощина, В.В. Литвяк, // Потребительская кооперация. - №1. - 2006. - С. 53-57.
3. А. Литвяк, В. Другое изменение, или что такое модифицированные крахмалы? / В. Литвяк // Наука и инновации научно-практический журнал. - №4.-2006.-С. 22-23.
4. А. Ловкие, З.В. Состояние и перспективы развития крахмало­паточной отрасли Беларуси / З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, В.В. Литвяк // Хлебопек: научный производственно-практический журнал. - №3. - 2006. -

С. 22-25.

1. А. Литвяк, В.В. Модифицированные крахмалы / В.В. Литвяк // Премьер-продукт. - №3. - 2006. — С. 23-26.
2. А. Ловкие, З.В. Технология производства картофельного концентрата и приготовление на его основе безалкогольного газированного напитка /З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, В.В. Литвяк // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. - №4. - 2006. - С. 111-117.
3. А. Литвяк, В.В. Получение окисленных крахмалов с использованием неспецифического газообразного окислителя и исследование их свойств /

В.В. Литвяк, З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, Т.П. Троцкая, А.А. Литвинчук, Е.В. Рощина // Хранение и переработка сельхозсырья / теоретический журнал. - №3. - 2007. — С. 42-45.

1. А. Литвяк, В.В. Дослідження властивостей крохмалю обробленого озоном / В.В. Литвяк, Т.П. Троцкая, А.А. Литвинчук, Е.В. Рощина, Е.В.

Ребенок, М.П. Купчик, О.Ю. Мельник // Цукар Украіни: наукова-практичний галузевий журнал. - №6 (49), 2006. - С. 29-32.

1. А. Почицкая, И.М. Исследования аминокислотного состава картофельного концентрата / И.М. Почицкая, В.В. **Литвяк** // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. - №3. - 2007. - С. 23-27.
2. А. **Литвяк,** В.В. Исследование строения модифицированных крахмалов методом микроскопирования / В.В. **Литвяк,** З.В. Ловкие, Е.В. Ребенок, М.П. Купчик // Хлебопек: научный производственно-практический журнал. - №5. - 2007. - С. 24-27.
3. А. Ловкие, З.В. Технология производства картофельного концентрата и приготовленного на его основе безалкогольного газированного напитка «Мікола» / З.В. Ловкие, В.В. **Литвяк,** Н.Н. Петюшев, В.В. Чуешков, А.И. Козлов // Хранение и переработка сельхозсырья / теоретический журнал. - №7. - 2007. - С.50 -53.
4. А. Шишонок, М.В. Структура и свойства картофельного крахмала, облученного ускоренными электронами / М.В. Шишонок, В.В. **Литвяк,** Е.А. Мурашко, Е.В. Гринюк, Л.И. Сальников, Л.П. Рогинец, Л.П. Круль // Химия высоких энергий/High Energy Chemistry. - №6. - Т.41. - 2007. - С. 483-487.
5. А. Ловкие, З.В. Научное обеспечение и проблемы переработки картофеля в Беларуси / З.В. Ловкие, В.В. **Литвяк,** А.Н. Демянович // Белорусское сельское хозяйство: научно-практический журнал. - №12(68). -
6. - С. 79-82.
7. А. **Литвяк,** В.В. Модификация картофельного крахмала электрохимическим способом и изучение его физико-химических свойств /

В.В. **Литвяк,** З.В. Ловкие, Е.В. Ребенок, М.П. Купчик // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. - №4. - 2007. - С. 109-115.

1. А. Ловкие, З.В. Безалкогольный газированный напиток на основе картофельного концентрата /З.В. Ловкие, В.В. **Литвяк,** Н.Н. Петюшев, И.М. Почицкая // Вопросы питания: научно-практический журнал. - №6. - Т.76. -
2. - С. 54-60.
3. А. Котов, М.И. Исследование теплового баланса бланшировки, охлаждения и варки при производстве сухого картофельного пюре / М.И. Котов, Я. Калинка, Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // Инженерный вестник.
4. №2 (24). С. 45-47.
5. А. **Литвяк,** В.В. Сравнительное исследование реологических свойств дисперсий экструзионного кукурузного крахмала и сухого картофельного пюре / В.В. **Литвяк,** Е.В. Гринюк, Н.Н. Петюшев, М.И. Котов, В.В. Москва // Хлебопек: научный производственно-практический журнал. - №2 (31). -
6. -С. 16-18.
7. А. **Літвяк,** У.У. Сучасныя тэхналогп вьітворчасці сухога бульбянага пюрэ у выглядзе шматкоу / У.У. **Літвяк,** М.М. Пецюшау, М.І. Котау // Белорусское сельское хозяйство: научно-практический журнал. - №8 (76). - 2008. - С. 42^4.
8. А. Ловкие, З.В. Крахмало-паточная отрасль Республики Беларусь / З.В. Ловкие, В.В. **Литвяк,** Н.Н. Петюшев // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия: научно-методический журнал. - №1(4). — 2008. - С. 62—67.
9. А. **Литвяк,** В.В. Современная высокоэффективная технология получения модифицированных крахмалов / В.В. **Литвяк,** В.В. Москва // Хлебопек: научный производственно-практический журнал. - №5 (34). -
10. - С. 25-27.
11. А. Ловкие, З.В. Картофелеперерабатывыающая отрасль Республики Беларусь /З.В. Ловкие, И.А. Грибоедова, В.В. **Литвяк,** А.Н. Демянович // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно-методический журнал. - №1 (1). - 2008. - С. 4-15.
12. А. **Литвяк,** В.В. Биохимические особенности формирования органолептических свойств картофеля / В.В. **Литвяк,** В.В. Москва, И.В. Мельситова // Вопросы питания: научно-практический журнал. - №5. - Т.77. -2008. С. 18-25.
13. А. Ловкие, **З.В.** Изменение водородного показателя pH во время электрохимической модификации картофельного крахмала / **З.В.** Ловкие, **Е.В.** Ребенок, В.В. **Литвяк, М.П.** Купчик // Агропанорама: научно- технический журнал для работников агропромышленного комплекса. - №5. -
14. -С. 9-11.
15. А. Дудко, Н.Б. Предприятия крахмалопаточного производства в Беларуси / Н.Б. Дудко, В.Ф. Стулий, В.В. **Литвяк** // Белорусское сельское хозяйство: научно-практический журнал. - №10(78). - 2008. - С. 27-30.
16. А. Литвинчук, А.А. Картофельный крахмал для фармацевтической промышленности / А.А. Литвинчук, В.В. **Литвяк,** А.М. Миронов, О.Л. Сороко, Т.В. Горбачева // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно-технический журнал РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - №2(2). -
17. -С. 26-33.
18. А. **Литвяк,** В.В. Исследования и возможности использования в хлебопекарной промышленности водорастворимых крахмалов / В.В. **Литвяк,**

С.М. Бутрим, Л.Г. Лисовская, П.П. Столяров // Хлебопек: научный производственно-практический журнал. - №2(37). - 2009. - С. 30-33.

З 7-А. **Літвяк, У.У.** Сучасныя тзхналогіі вьітворчасці сухога бульбянога пюрэ у выглядзе шматкоу / **У.У. Літвяк** // Хімія: праблемы выкладання. - №5(98). - 2009. - С. 9-14.

1. А. Рощина, Е.В. Сравнительная характеристика спектроскопических свойств нативных и модифицированных крахмалов / Е.В. Рощина, Е.Б, Суконкина, В.В. **Литвяк,** Н.Н. Петюшев, В.В. Москва // Хранение и переработка сельхозсырья / теоретический журнал. - №5. - 2009. - С. 56 -59.
2. А. **Литвяк,** В.В. Современные технологии получения набухающих крахмалов / В.В. **Литвяк,** В.В. Москва // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно-технический журнал. - №2(4). - 2009. - С. 64-68.
3. А. **Литвяк,** В.В. Сравнительное исследование морфологической структуры нативных и физически модифицированных крахмалов / В.В. **Литвяк,** В.В. Москва, И.В. Мельситова // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. - №3. - 2009. - С. 84-88.
4. А. **Литвяк,** В.В. Биохимические факторы определяющие вкус картофеля / В.В. **Литвяк,** И.М. Почицкая // Белорусское сельское хозяйство: научно-практический журнал. - №9(89). - 2009. - С.38-42.
5. А. Ловкие, З.В. Особенности технологии получения напитков из картофеля / З.В. Ловкие, В.В. **Литвяк** // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно-технический журнал. - №3(5). - 2009. - С. 51-57.
6. А. Бутрим, С.М. Изучение физико-химических свойств экструзионных крахмалов различного биологического происхождения / С.М. Бутрим, В.В. **Литвяк, В.В.** Москва // Журнал прикладной химии/Russian Journal of Applied Chemistry. - Т.82. - №7. - 2009. - С. 1099-1103.
7. А. **Литвяк,** В.В. Производство катионного крахмала в Беларуси - теперь просто и выгодно / В.В. **Литвяк** // Наше сельское хозяйство. -№11.-
8. - С. 67-70.
9. А. **Литвяк,** В.В. Морфологическая характеристика нативных крахмалов различного ботанического происхождения / В.В. **Литвяк,** С.М. Бутрим, В.В. Москва // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. - №1. - 2010.

С. 91-99.

1. А. **Литвяк,** В.В. Влияние физической модификации на свойства крахмалов / В.В. **Литвяк,** Е.В. Гринюк, И.М. Почицкая, М.В. Силич, В.В. Москва // Весці НАН Беларусь Сер. хім. навук. - №1. - 2010. - С. 41^45.
2. А. **Литвяк,** В.В. Особенности производства нативного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** С.М. Бутрим // Хімія: праблемы выкладання. - №2(107).-2010.-С. 6-14.
3. А. Литвинчук, А.А. Технологии получения картофельного крахмала для медицины / А.А. Литвинчук, В.В. **Литвяк,** А.М. Миронов, О.Л. Сороко,

Е.В. Скоринко, М.А. Мартынова // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно-технический журнал. - №1(7). - 2010. - С. 12-17.

1. А. **Литвяк, В.В.** Получение набухающего крахмала и исследование его молекулярной и надмолекулярной структуры / **В.В. Литвяк,** С.М. Бутрим, В.В. Москва // Известия высших учебных заведений. Сер. Химия и химическая технология. - Т.53. - Вып. 6. - 2010. - С. 78-82.
2. А. **Литвяк, В.В.** Морфологическая характеристика крахмальных гранул картофеля (Solanum tuberosum) различных сортов / **В.В. Литвяк,** С.М. Бутрим, В.В. Москва, Л.Н. Козлова // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. - №3.-2010.-С. 99-103.
3. А. **Литвяк, В.В.** Модифицированные крахмалы: получение, свойства и применение / **В.В. Литвяк,** С.М. Бутрим // Хімія: праблемы выкладання. - №8(113).-2010.-С. 28-40.

5 2-А. Козлова, Л. Особенности накопления и морфологии крахмала сортов картофеля белоруской селекции / Людмила Козлова, **Владимир Литвяк,** Инна Мельситова // Наука и инновации: научно-практический журнал. - №9(91). - 2010. - С. 43-48.

1. А **Литвяк, В.В.** Физически модифицированные крахмалы в пищевой промышленности Беларуси / **В.В. Литвяк,** С.А. Гордынец Е.В. Рощина, Д.П. Лисовская, Е.Б. Суконкина // Наше сельское хозяйство. - №9. - 2010. - С. 88-

90.

1. А Ребенок, Е.В. Исследование нативного и модифицированных картофельных крахмалов методом !Н ЯМР-спектроскопии / Е.В. Ребенок, **В.В. Литвяк** // Пищевая промышленность: наука и технологии / научно- технический журнал. - №3(9). - 2010. - С. 82-86.
2. А. **Литвяк, В.В.** Крахмало-паточная отрасль в Беларуси: история и современность / **В.В. Литвяк** // Наше сельское хозяйство. - №12. - 2010. - С.

47-50.

5 6-А. **Литвяк, В.В.** Количественное содержание аминокислот в нативных и модифицированных крахмалах / **В.В. Литвяк,** С.П. Качерская,

З.И. Куваева // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. - №1. - 2011. - С. 98- ЮЗ.

1. А. **Литвяк, В.В.** Сравнительная оценка свойств крахмалов и их влияние на качество хлебобулочных изделий / **В.В. Литвяк,** Е.В. Рощина, Д.П. Лисовская, С.Ч. Гончарук // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. - №2.-2011.-С. 111-120.
2. А. **Литвяк, В.В.** Технология сахаристых крахмалопродуктов / **В.В. Литвяк** // Хімія: праблемы выкладання. - №4(121). - 2011. - С. 5-14.
3. А. **Літвяк, В.В.** Порівняльна оцінка властивостей деяких видів крохмалю та іх вплив на якість хлібних виробів / **В.В. Літвяк,** Д.П.

Лісовська, О.В. Грабовська // Цукар Украіни: наукова-практичний галузевий журнал. - №4 (64), 2011. - С. 48—53.

1. А. **Литвяк, В.В.** Содержание оксиметилфурфурола в

углеводосодержащих продуктах / **В.В. Литвяк,** И.М. Почицкая, М.В. Силич // Хранение и переработка сельхозсырья / теоретический журнал. - №5. -

1. -С. 29-31.
2. А. **Литвяк, В.В.** Технологии получения картофельных напитков / **В.В. Литвяк** // Наше сельское хозяйство. - №11. - 2011. - С. 96-99.
3. А. **Литвяк, В.** Исследование особенностей механизма химической модификации крахмала / **Владимир Литвяк,** Валентина Москва, Ольга Ромашко, Николай Юркштович, Федор Капуцкий // Наука и инновации: научно-практический журнал. - №9(115). - 2012. - С. 64-69.
4. А. Степаненко, Анна. Бутылка для двух компонентов / Анна

Степаненко, **Владимир Литвяк,** Сергей Арнаут, Валентина Москва // Тара и

упаковка. -№5-12(131). -2012. - С. 36-38.

1. А. **Литвяк, В.В.** Модифицированный картофельный крахмал как студнеобразующая основа для желейных кондитерских изделий / **В.В. Литвяк,** Д.П. Лисовская, Ю.Ф. Росляков // Известия высших учебных заведений. Сер. Пищевая технология. - №2-3. - 2012. - С. 47-51.
2. А. **Литвяк, В.В.** Механизм химической модификации крахмала / **В.В. Литвяк,** Ю.Ф. Росляков // Известия высших учебных заведений. Серия Пищевая технология, 2013. - №2-3. - С. 31-35.

Статьи в сборниках научных трудов:

1. А. **Литвяк, В.В.** Исследования аминокислотного состава

картофельного концентрата / **В.В. Литвяк,** И.М. Почицкая // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Вып. 8 / ГУ «Республиканский научно- практический центр гигиены». Гл. ред. С.М. Соколов. - Минск, 2006. - С. 332-339.

1. А. Ловкие, З.В. Биотехнологические и биохимические особенности картофельного концентрата /З.В. Ловкие, **В.В. Литвяк,** И.М. Почицкая // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2007. - Т. 13. - С. 220-230.
2. А. Петюшев, Н.Н. Технология получения сухого картофельного пюре / Н.Н. Петюшев, М.И. Котов, **В.В. Литвяк,** Т.Н. Свириденко // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2007. - Т. 13. - С. 243-259.
3. А. **Літвяк,** У.У. Сучасныя тэхналогп вьітворчасці сухога бульбянага пюрэ у выглядзе шматкоу / У.У. **Літвяк,** Л.М. Казлова, М.І. Котау //

Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводетву»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2008. - Т.15. — С. 278-287.

1. А. **Литвяк, В.В.** Характеристика предприятий картофельно­

крахмальной отрасли Республики Беларусь / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2008. - Т. 15. - С. 288-299.

1. А. **Литвяк, В.В.** Сравнительное исследование фазовой и

морфологической структуры картофельных композитов / **В.В. Литвяк,** Н.Н. Петюшев, М.И. Котов // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2008. - Т. 15. - С. 300-314.

1. А. **Литвяк, В.В.** Научно-технологические основы создания

крахмалсодержащих модифицированных продуктов / **В.В. Литвяк** // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2010. - Т. 18. - С. 306-316.

1. А. **Литвяк, В.В.** Исследование свойств сухого картофельного пюре на основе бланшированного картофеля / **В.В. Литвяк,** В.М. Поздняков, М.И. Котов // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2012. - Т.20. - С. 204-213.
2. А. **Литвяк, В.В.** Новый способ получения картофельно-кукурузного концентрата / **В.В. Литвяк,** В.М. Поздняков, Д.П. Лисовская // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2012. - Т.20. - С. 214-221.
3. А. **Литвяк, В.В.** Совершенствование способа получения безалкогольного напитка на основе картофельного концентрата / **В.В. Литвяк,** В.М. Поздняков, Д.П. Лисовская // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. Минск, 2012. - Т.20. - С. 222-234.

Тезисы докладов и материалы конференций:

1. А. Зотова, Г.С. Влияние 2'-5'А и эпибрассинолида на содержание крахмала и активность амилаз в прорастающих семенах пшеницы / Г.С. Зотова, **В.В. Литвяк** // Регуляторы роста и развития растений: материалы V Междунар. конф. Москва 29 июня - 1 июля 1999 г. / Московская сельскохозяйственная академия им. К.И. Тимирязева; редкол. [и др.]. - М.,
2. -С. 93.
3. А. **Литвяк,** В.В. Новый экологически безопасный фиторосторегулятор адаптоген / В.В. **Литвяк,** А.С. Клюкач, Т.И. Ботина, В.М. Гончарук, Г.С. Зотова, А.И. Быховец // Химико-биологические технологии и экологическая безопасность: материалы Междунар. научно- практ. конф. Минск 15-17 мая 2001 г. / Медико-биологический институт концерна «Белбиофарм»; редкол. И.И. Лиштван [и др.]. - Мн., 2001. - С. 177—

179.

1. А. **Литвяк,** В.В. Влияние 2-5'олигоаденилатов на амилолитический гидролиз крахмала у прорастающей пшеницы / В.В. **Литвяк** // Инновационные процессы в пищевой промышленности: материалы Междунар. научно-практ. конф. Минск 28-30 окт. 2003 г. / РУП «Белорусский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт пищевых продуктов»; ред. З.В. Ловкие, отв. за вып. С.Л. Романов. - Мн., 2003. - С. 64.
2. А. **Литвяк,** В.В. Влияние 2'—5'олигоаденилатов на уровень моносахаридов, крахмала и хлорофилла у прорастающей пшеницы / В.В. **Литвяк** // Инновационные процессы в пищевой промышленности: материалы Междунар. научно-практ. конф. Минск 28-30 окт. 2003 г. / РУП «Белорусский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт пищевых продуктов»; ред. З.В. Ловкие, отв. за вып. С.Л. Романов. - Мн., 2003.-С. 64-65.
3. А. Петюшев, Н.Н. Производство крахмальной патоки методом кислотно-ферментативного гидролиза крахмала / Н.Н. Петюшев, М.П. Шабета, В.В. **Литвяк** // Техника и технология пищевых производств: материалы V Междунар. научно-практ. конф. Могилев 18-20 мая 2005 г. / У О «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. Т.С. Хасаншин (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2003. - С. 60-61.
4. А. **Литвяк,** В.В. Новый способ получения окисленных крахмалов / В.В. **Литвяк,** З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, Т.П. Троцкая, А.А. Литвинчук, Е.В. Рощина // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы Междунар. научно-практ. конф. Минск 6-7 окт. 2005 г. / РУП «Белорусский научно-исследовательский и проектно­конструкторский институт пищевых продуктов»; ред. З.В. Ловкие, отв. за вып. А.В. Горностай. -Мн, 2003. - С. 118-119.
5. А. **Литвяк,** В.В. Экструзионное обогащение картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, М.И. Котов // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы Междунар. научно-практ. конф. Минск 6-7 окт. 2005 г. / РУП «Белорусский научно­исследовательский и проектно-конструкторский институт пищевых продуктов»; ред. З.В. Ловкие, отв. за вып. А.В. Горностай. - Мн, 2003. - С.

120-121.

1. А. Петюшев, Н.Н. Технология производства концентрата на основе картофеля / Н.Н. Петюшев, И.М. Почицкая, **В.В. Литвяк,** А.И. Козлов // Техника и технология пищевых производств: материалы V Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов. Могилев 26-27 апр. 2006 г. / У О «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2006. - С. 43-44.
2. А. Петюшев, Н.Н. Комплекс по производству картофельного концентрата / Н.Н. Петюшев, **В.В. Литвяк,** Д.А. Зайченко, А.И. Козлов // Техника и технология пищевых производств: материалы V Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов. Могилев 26-27 апр. 2006 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2006. - С. 44-45.
3. А. Миронов, А.М. Устройство для обеззараживания и модификации крахмала / А.М. Миронов, З.В. Ловкие, Т.П. Троцкая, **В.В. Литвяк,** А.А. Литвинчук // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов: материалы V Междунар. научно-практ. конф. Минск 5-6 октября 2006 г. - Мн., 2006. - С. 212.
4. А. **Литвяк, В.В.** Исследование воздействия ионизирующего излучения в виде пучка ускоренных электронов на микробиологическую обсемененность и физико-химические свойства картофельного крахмала /

**В.В. Литвяк,** Л.П. Круль, Е.В. Гринюк, Е.А. Мурашко, Л.И. Сальников, Л.П. Рогинец // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов: материалы V Междунар. научно-практ. конф. Минск 5-6 октября 2006 г. - Мн., 2006. - С. 92-94.

1. А. Ловкие, З.В. Технология производства картофельного концентрата / З.В. Ловкие, **В.В. Литвяк,** Н.Н. Петюшев, А.И. Козлов // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов: материалы V Междунар. научно-практ. конф. Минск 5-6 октября 2006 г. - Мн., 2006. - С. 95-97.
2. А. Ребенок, Е.В. Изучение физико-химических свойств модифицированного картофельного крахмала полученного электрохимическим способом / Е.В. Ребенок, **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов: материалы V Междунар. научно-практ. конф. Минск 5-6 октября 2006 г. - Мн., 2006. - С. 128-155.
3. А. **Литвяк, В.В.** Рентгенофазовый анализ нативных крахмалов / **В.В. Литвяк** // Техника и технология пищевых производств: материалы VI Междунар. научно-техн. конф. Могилев, 22-23 мая 2007 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2007. - С. 223.
4. А. Сороко, O.JI. Новый кисломолочный напиток на основе картофельного концентрата / O.JI. Сороко, **В.В. Литвяк,** Н.А. Прокопьев // Тез. докл. Междунар. симпоз. ММФ «Лактоза и ее производные» (Москва,
5. 16 мая 2007) и регион, конф. ММФ «Кисломолочные продукты - технологии и питание» (Москва, 17 мая 2007). - М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2007. - С. 353-354.
6. А. Валялкина, Е.М. Результаты исследования возможности применения картофельного концентрата в производстве молочных продуктов / Е.М. Валялкина, А.В. Ключенко, Н.В. Дудко, Н.И. Петрушеня, Н.С. Кравченко, **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 1, сб. докл. VI Междунар. научно- практ. конф. (г. Минск, 2-3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, редкол.: З.В. Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 109-111.
7. А. Михайлова, **Р.В.** Анализ использования грибных глюкооксидаз как консервантов безалкогольных напитков / **Р.В.** Михайлова, **В.В. Литвяк, Т.В.** Семашко, **О.В.** Чихаева, Л.А. Жуковская, **В.В.** Москва // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 1, сб. докл. VI Междунар. научно-практ. конф. (г. Минск, 2-3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, редкол.: **З.В.** Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 282-285.
8. А. **Литвяк, В.В.** Исследование картофельного концентрата методом инфракрасной спектроскопии / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 2, сб. докл. VI Междунар. научно-практ. конф. (г. Минск, 2-3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, редкол.: З.В. Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 175-177.
9. А. **Литвяк, В.В.** Изучение органолептических показателей и физико­химических свойств нативных крахмалов / **В.В. Литвяк** // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 2, сб. докл. VI Междунар. научно-практ. конф. (г. Минск, 2-3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, редкол.: З.В. Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 177-181.
10. А. **Литвяк, В.В.** Получение и исследование физико-химических свойств физически модифицированных крахмалов / **В.В. Литвяк,** И.М. Почицкая, М.В. Силич, Н.Н. Петюшев // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 2, сб. докл. VI Междунар. научно- практ. конф. (г. Минск, 2-3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН

Беларуси по продовольствию, редкол.: З.В. Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 182-187.

1. А. Ребенок, Е.В. Изменение водородного показателя pH при электрохимическом окислении крахмала / Е.В. Ребенок, **В.В. Литвяк,** М.П. Купчик // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: часть 2, сб. докл. VI Междунар. научно-практ. конф. (г. Минск,
2. 3 октября 2007 г.) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, редкол.: З.В. Ловкие и др. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. - С. 188-189.
3. А. **Литвяк, В.В.** Приготовление обогащенного фруктозой картофельного концентрата - основы новых функциональных напитков / **В.В. Литвяк,** Л.И. Сапунова // Тез. докл. V Междунар. научно-практ. конф. «Технологии и продукты здорового питания». Москва, 18-19 сентября 2007 г.-С. 234-238.
4. А. Москва, В.В. Сравнительные исследования морфологической структуры картофельных композитов / В.В. Москва, М.И. Котов, **В.В. Литвяк** // Техника и технология пищевых производств: материалы VI Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов. Могилев, 24-25 апреля 2008 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2008. - С. 36—37.
5. А. **Литвяк, В.В.** Современные высокоэффективные технологии получения физически модифицированных крахмалов / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. научно-практ. конф. Минск, 12-13 июня 2008 г. В 2 ч. Ч. 2 / УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»; редкол. А.В. Кузьмицкий [и др.]. - Минск, 2008. - С. 176-180.
6. А. **Литвяк, В.В.** Исследование содержания жира в крахмалах и крахмалопродуктах / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва, Т.В. Горбачева // Инновационные технологии в области холодильного хранения и переработки пищевых продуктов: материалы VI Междунар. научно-техн. конф. Краснодар, 15-16 сентября 2008 г. / Российская академия сельскохозяйственных наук. Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Кубанский государственный технологический университет. Кубанский государственный аграрный университет.. Под общ. ред. Р.И. Шаззо - Краснодар: КНИИХП, КубГТУ, 2008. - С. 146-147.
7. А. **Литвяк, В.В.** Современная высокоэффективная технология получения влаготермомеханически модифицированных крахмалов / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: труды III Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых, пос. Краснообск, 17-18 апреля 2008 г. / Российская академия сельскохозяйственных наук (сибирское отделение), ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Новосибирский научно-образовательно-производственный комплекс АПК; под ред. проф.

В.К. Каличкина. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. - С. 337-339.

1. А. **Литвяк,** В.В. Разработка технологий получения картофельного концентрата из отходов крахмало-паточной отрасли / **В.В. Литвяк,** Е.В. Попова, В.В. Москва // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XI Междунар. научно-практ. конф. Гродно, 2008 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2008.

* С. 463-464.

1. А. **Литвяк, В.В.** Исследование аминокислотного состава картофельного концентрата / **В.В. Литвяк,** И.М. Почицкая, Е.В. Попова, В.В. Москва // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XI Междунар. научно-практ. конф. Гродно, 2008 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, У О «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2008. - С. 464-465.
2. А. **Литвяк, В.В.** Математическа модель для расчета эффективности обработки водно-крахмальной суспензии в газожидкостных реакторах озоногазовой смесью / **В.В. Литвяк,** Т.П. Троцкая, Л.М. Гриневская, Ю.В. Безушко, А.Г. Ханько // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XI Междунар. научно-практ. конф. Гродно, 2008 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2008.

* С. 465-466.

1. А. Москва, В.В. Влияние экструзионной обработки на физико­химические и технологические свойства крахмалов / В.В. Москва, **В.В. Литвяк** // Техника и технология пищевых производств: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. Могилев 21-22 мая 2009 г. Часть 1 / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2009. - С. 170.
2. А. **Литвяк, В.В.** Исследование гранул кукурузного крахмала / **В.В. Литвяк,** Д.П. Лисовская, Е.В. Рощина // Техника и технология пищевых производств: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. Могилев 21-22 мая 2009 г. Часть 1 / У О «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2009. -

С. 180-181.

1. А. **Литвяк, В.В.** Исследование гранул картофельного крахмала /
2. **В.** **Литвяк,** Е.В. Рощина, Д.П. Лисовская // Техника и технология пищевых производств: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. Могилев 21-22 мая 2009 г. Часть 1 / У О «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2009. -
3. 181-182.
4. А. **Литвяк, В.В.** Сравнительная характеристика вариационных рядов дисперсности крахмалов / **В.В. Литвяк,** Е.В. Рощина, Д.П. Лисовская // Техника и технология пищевых производств: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. Могилев 21-22 мая 2009 г. Часть 2 / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол. А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев, 2009. - С. 40.
5. А. **Литвяк, В.В.** Морфологические особенности крахмалов различного ботанического происхождения / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XII Междунар. научно-практ. конф. Гродно, 2008 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, У О «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2009. - С. 482-483.
6. А. Москва, В.В. Отечественная технология получения крахмалов холодного набухания /В.В. Москва, **В.В. Литвяк** // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XII Междунар. научно-практ. конф. Гродно, 2008 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, У О «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2009. - С. 486.
7. А. **Литвяк, В.В.** Модификация крахмалов экструзией / **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Пищевые технологии и биотехнологии: X Междунар. конф. молод, учен. Казань 12-15 мая 2009 г. / Федеральное агенство по образованию Г осударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет» (сб. тез. докл.). - Казань: Изд-во «Отечество»,
8. -С. 77.
9. А. **Литвяк, В.В.** Катионизация крахмала / **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XIII Междунар. научно-практ. конф. (8-9 октября 2009 г.) / РУП «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - С. 288-290.
10. А. Москва, В.В. Изменение молекулярно-массовых характеристик и компонентного состава крахмала при экструзионной обработке / В.В. Москва, **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XIII Междунар. научно-практ. конф. (8-9 октября 2009 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - С. 143—

149.

1. А. **Литвяк,** В.В. Разработка технологии получения фармакопейного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** А.А. Литвинчук, А.М. Миронов, О.Л. Сороко, Д.А. Зайченко, Е.В. Скоринко, М.А. Мартынова // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XIII Междунар. научно-практ. конф. (8-9 октября 2009 г.) / РУП «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - С.476-485.

И 5-А. Дубоделова, Е.В. Модификации крахмалсодержащих продуктов в технологии древесностружечных плит / Е.В. Дубоделова, П.И. Письменский, В.В. **Литвяк,** Т.В. Соловьева // Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии: материалы VIII Межд. научно-технич. конф. (29-30 октября 2009 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, ГНУ «Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАЛ Беларуси», Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси, Белорусский государственный научно-производственный концерн порошковой металлургии, У О «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродненский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды; редкол.: А.И. Свириденок (отв. ред.) [и др.]. - Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2009. - С. 167-168.

1. А. **Литвяк,** В.В. Исследование растворимости крахмалов и крахмалопродуктов / В.В. **Литвяк,** С.М. Бутрим // Харчові добавки. Харчування здоровоі та хвороі людини: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. Донецк, 12-13 березня 2009. / Міністерство освіти і науки Украіни; Донецька обласна державна адміністрація; Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського; Донецький національний медичний університет ім. М. Горького; Університет харчових технологій, м. Пловдив; Російский університет кооперації, м. Митищи; Балтійска міжнародна академія, м. Рига. - Донецк: ДонНУЕТ, 2009. -С. 200-201.
2. А. **Литвяк,** В.В. Исследование содержания белка в крахмалах и крахмалопродуктах / В.В. **Литвяк,** Т.Н. Еремич, И.М. Почицкая // Харчові добавки. Харчування здоровоі та хвороі людини: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. Донецк, 12-13 березня 2009. / Міністерство освіти і науки Украіни; Донецька обласна державна адміністрація; Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського;

Донецький національний медичний університет ім. М. Горького; Університет харчових технологій, м. Пловдив; Російский університет коопераціі, м. Митищи; Балтійска міжнародна академія, м. Рига. - Донецк: ДонНУЕТ, 2009. -С. 202-203.

1. А. **Литвяк,** В.В. Исследование морфологии гранул окисленного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** Т.Д. Бильдюкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XIII Межд. научно-практ. конф. Гродно, 2010 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, У О «Гродненский государственный аграрный университет». — В 2-х т: Т. 2: Зоотехния. Ветеринария. Технология хранения и переработки. - Гродно: Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2010.-С. 294-296.
2. А. **Литвяк,** В.В. Получения и исследование физико-химических свойств окисленного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** С.М. Бутрим // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XIII Межд. научно-практ. конф. Гродно, 2010 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, У О «Гродненский государственный аграрный университет». - В 2-х т: Т. 2: Зоотехния. Ветеринария. Технология хранения и переработки. - Гродно: Издательско-полиграфический отдел У О «ГГАУ», 2010. - С. 296-299.
3. А. **Литвяк,** В.В. ИК-спектроскопическое исследование окисленного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** Т.Д. Бельдюкевич, С.М. Бутрим, Т.**Л.** Юркштович, Н.С. Бутрим // Пищевые технологии и биотехнологии: XI Межд. конф. молод, учен. Казань 13—16 апреля 2010 г. / Министерство образования и науки Российской Федерации. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет» (сб. тез. докл.). Часть 1. - Казань: Изд-во «Отечество», 2010. - С. 126.
4. А. **Литвяк,** В.В. Рентгентоструктурный анализ окисленного картофельного крахмала / В.В. **Литвяк,** С.М. Бутрим, Т.Д. Бельдюкевич, Н.С. Бутрим, Т.Л. Юркштович // Пищевые технологии и биотехнологии: XI Межд. конф. молод, учен. Казань 13-16 апреля 2010 г. / Министерство образования и науки Российской Федерации. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет» (сб. тез. докл.). Часть 1. - Казань: Изд-во «Отечество», 2010. - С. 127.
5. А. **Литвяк,** В.В. Исследование морфологии крахмальных гранул, выделенных из сортов картофеля белорусской селекции / В.В. **Литвяк** // Актуальные проблемы современного товароведения: материалы международной научно-практической конференции / редкол.: В.Е. Сыцко [и др.]; под науч. ред. д-ра техн. наук, профессора В.Е. Сыцко. - Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010. - С. 134-135.
6. А. Петюшев, Н.Н. Тепловые расчеты для варочного аппарата, осахаривателя, сборника-смесителя для термической обработки и вакуум- аппарата линии производства картофельного концентрата / Н.Н. Петюшев, **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы IX Межд. научно-практ. конф. (Минск, 8-9 октября 2010 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - С. 454-462.
7. А. Ребенок, Е.В. Исследование нативного и модифицированных картофельных крахмалов методом \*Н ЯМР-спектроскопии / Е.В. Ребенок, **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы IX Межд. научно-практ. конф. (Минск, 8-9 октября 2010 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - С. 175-183.
8. А. Москва, В.В. Использование физически модифицированного (экструзионного) крахмала в хлебопекарной промышленности /В.В. Москва, **В.В. Литвяк,** Д.П. Лисовская // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы IX Межд. научно-практ. конф. (Минск, 8-9 октября 2010 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - С. 129—

133.

1. А. Анисович, М.В. Оценка влияния физически модифицированных крахмалов на жизнеспособность клеток in vitro / М.В. Анисович, В.Ю. Афонин, **В.В. Литвяк,** Д.П. Лисовская // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы IX Межд. научно-практ. конф. (Минск, 8-9 октября 2010 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - С. 400^106.
2. А. Будека, Ю.Ф. Технологическая установка для электрохимической модификации крахмала / Ю.Ф. Будека, **В.В. Литвяк,** Е.В. Ребенок, А.А. Бренч // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: доклады Межд. научно-практ. конф.: Минск, 14-15 апреля 2011 г. / под общ. ред. В.Б. Ловкиса, А.А. Бренча, В.М. Позднякова. - В 2 ч. Ч. 2. - Минск: БГАТУ, 2011. - С. 32-34.
3. А. Бутрим, С.М. Особенности катионизации картофельного и кукурузного крахмалов / С.М. Бутрим, Т.Д. Бильдюкевич, Н.С. Бутрим, Т.Л. Юркштович, **В.В. Литвяк** // Труды Межд. научно-практ. конф. «Крахмал и крахмалопродукты, состояние и перспективы развития». К 200-летию открытия К. Киргофом каталитической реакции гидролиза крахмала. - М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2011. - С. 31-36.
4. А. Ловкие, З.В. Картофелекрахмальная отрасль Республики Беларусь: состояние и перспективы развития / З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев,

**В.В. Литвяк** // Труды Межд. научно-практ. конф. «Крахмал и крахмалопродукты, состояние и перспективы развития». К 200-летию открытия К. Киргофом каталитической реакции гидролиза крахмала. - М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2011. - С. 64-69.

1. А. Москва, В.В. Направленное изменение физико-химических свойств крахмала путем регулирования степени его деструкции при экструзии /В.В. Москва, **В.В. Литвяк** // Труды Межд. научно-практ. конф. «Крахмал и крахмалопродукты, состояние и перспективы развития». К 200- летию открытия К. Киргофом каталитической реакции гидролиза крахмала. - М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2011. - С. 90-93.
2. А. Ромашко, О. А. Сродство крахмала к модифицирующему химическому фактору / О.А. Ромашко, **В.В. Литвяк,** Н.К. Юркштович // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблнм харчування людства у XXI столітті: Програма і матеріали 78 Міжнародна наукова конф. молодих учених, аспірантів і студентів, Киів, 2-3 квітня 2012 р. - Киів: НУХТ, 2011. -

Ч. З.-С. 472-473.

1. А. Ромашко, О.А. Механизм химической модификации крахмала / О.А. Ромашко, **В.В. Литвяк,** В.В. Москва // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблнм харчування людства у XXI столітті: Програма і матеріали 78 Міжнародна наукова конф. молодих учених, аспірантів і студентів, Киів, 2-3 квітня 2012 р. - Киів: НУХТ, 2011. - Ч. 3. - С. 473—475.
2. А. Бутрим, С.М. Изучение надмолекулярной структуры катионных крахмалов / С.М. Бутрим, **В.В. Литвяк,** Т.Д. Бильдюкевич, Н.С. Бутрим, Т.**Л.** Юркштович // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XI Межд. научно-практ. конф., г. Минск, 3-4 октября 2012 г. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; редкол.: В.Г. Гусаков [и др.]. - Минск, 2012. - С. 351-355.
3. А. Черная, Н.В. Исследование отечественного картофельного катионного крахмала в качестве компонента бумаги / Н.В. Черная, Т.В. Сольвьева, А.А. Пенкин, **В.В. Литвяк,** С.М. Бутрим // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XI Межд. научно-практ. конф., г. Минск, 3-4 октября 2012 г. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; редкол.: В.Г. Гусаков [и др.]. - Минск, 2012. — С. 393-396.
4. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения диетических низкобелковых макаронных изделий / **В.В. Литвяк** // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XI Межд. научно-практ. конф., г. Минск, 3-4 октября 2012 г. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; редкол.: В.Г. Гусаков [и др.]. - Минск,
5. -С. 106-108.
6. А. **Литвяк,** В.В. Установка для модификации крахмала окислителем в газовой среде / **В.В. Литвяк** // Навукові праці / Одеська національна академія харчових технологій; головний редактор Б.В. Егоров, д-р техн. наук, проф. - Випуск 41. — Том 2. Одеса, 2012. - С. 129-133.
7. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения безалкогольного напитка из сырья растительного и животного происхождения / **В.В. Литвяк** // Харчові добавки. Харчування здоровоі та хвороі людини: Матеріали VI Міжнародноі науково-практичноі конференції, 2013 p., 21-22 березня, м. Донецьк / Голов, ред. О.О. Шубін. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. - С. 64-66.

13 8-А. Силич, М.В. Исследование влияния экструзии на показатели качества пряно-ароматического сырья / М.В. Силич, И.М. Почицкая, **В.В. Литвяк** // Харчові добавки. Харчування здоровоі та хвороі людини: Матеріали VI Міжнародноі науково-практичноі конференціі, 2013 p., 21-22 березня, м. Донецьк / Голов, ред. О.О. Шубін. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. -

С. 255-257.

13 9-А. Степаненко, А.Б. Тара для раздельного хранения двух компонентов / А.Б. Степаненко, **В.В. Литвяк** С.А. Арнаут // Харчові добавки. Харчування здоровоі та хвороі людини: Матеріали VI Міжнародноі науково-практичноі конференціі, 2013 p., 21-22 березня, м. Донецьк / Голов, ред. О.О. Шубін. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. - С. 272-274.

Патенты на изобретения и полезные модели:

1. А. **Литвяк, В.В.** Способ ферментативного гидролиза крахмалсодержащего сырья: Патент №10323. BY, МПК7 С 13К 1/00 / **В.В. Литвяк,** З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, И.Г. Яблонский; заявка №а20050396; заявитель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - заявл. 19.04.2005; опубл. 28.02.2008 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2008. - 4 с.
2. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения окисленного крахмала: Патент № 11129. BY, МПК7 С 08В 31/00 / **В.В. Литвяк,** З.В. Ловкие, Т.П. Троцкая,

А.А. Литвинчук, А.М. Миронов; заявка №а20061116; заявитель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - заявл. 09.11.2006; опубл. 30.10.2008 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2008. - 3 с.

1. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения окисленного крахмала: Патент № 9875. BY, МПК7 С 08В 31/00 / **В.В. Литвяк,** З.В. Ловкие, Н.Н. Петюшев, Т.П. Троцкая, А.А. Литвинчук, Е.В. Рощина; заявка №а20050627; заявитель
2. А. Будека, Ю.Ф. Установка для электрохимической модификации крахмала: Патент № 7422. BY, МПК7 С 08В 31/00, A 23L 1/10 / Ю.Ф. Будека,

В.В. **Литвяк,** Е.В. Ребенок, Бренч А.А.; заявка №и20101053; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 21.12.2010; опубл. 30.08.2011 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2011. - 5 с.

1. А. **Литвяк, В.В.** Композиция ингридиентов для производства мороженного: Патент № 15161. BY, МПК7 A 23G 9/32 / **В.В. Литвяк,** З.В. Ловкие, Е.В. Рощина, Е.М. Валялкина, Н.Н. Петюшев; заявка №а20090450; заявитель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - завял. 27.03.2009; опубл. 11.08.2011 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2011. - 4 с.
2. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения набухающего крахмалопродукта высокой пищевой ценности: Патент № 15551. BY, МПК7 A 23L 1/30, С 08В 30/12 / **В.В. Литвяк,** Бренч А.А.; заявка №а20101169; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 02.08.2010; опубл. 25.11.2011 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2011. - 4 с.
3. А. Ловкие, З.В. Способ получения картофельного концентрата: Патент № 15570. BY, МПК7 A 23L 2/385 / З.В. Ловкие, **В.В. Литвяк,** Т.М. Тананайко, Д.В. Хлиманков, А. А. Пушкарь, Л.Г. Сергеенко; заявка №а20101164; заявитель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - завял. 30.07.2010; опубл. 28.02.2012 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2012. - 7 с.
4. А. Лисовская, Д.П. Способ получения экструдированного продукта высокой пищевой ценности: Патент № 15889. BY, МПК7 А 23Р 1/12, A 23L 1/30 / Д.П. Лисовская, **В.В. Литвяк,** Е.В. Рощина, Э.А. Прохорова, А.А. Бренч; заявка №а20101228; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», - завял. 16.08.2010; опубл. 30.06.2012 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2012. - 5 с.
5. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения диетических низкобелковых макаронных изделий: Патент № 16015. BY, МПК7 A 23L 1/16 / **В.В. Литвяк,**

А.А. Бренч, А.Б. Торган; заявка №а20101114; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 21.07.2010; опубл. 30.06.2012 // Афщыйны бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. -

1. -3 с.
2. А. **Литвяк, В.В.** Картофельный сбитень: Патент № 16028. BY, МПК7 A 23L 2/38 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20101661; заявитель У О «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 23.11.2010; опубл. 30.06.2012 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2012. — 3 с.
3. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения нативного крахмала: Патент № 16622. BY, МПК7 С 08В 30/00 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20100889; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 08.06.2010; опубл. 30.12.2012 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. -2012.-23 с.
4. А. **Литвяк, В.В.** Безалкогольный газированный напиток на основе картофельного концентрата: Патент № 16762. BY, МПК7 A 23L 2/38 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20101663; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 23.11.2010; опубл. 28.02.2013 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2013.-5 с.
5. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения картофельного концентрата: Патент № 16756. BY, МПК7 A 23L 2/385 / **В.В. Литвяк,** В.М. Поздняков; заявка №а20110426; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 06.04.2011; опубл. 28.02.2013 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. -2013.-7 с.
6. А. **Литвяк, В.В.** Способ пролучения питательной основы для микробиологических сред: Патент № 16895. BY, МПК7 С 12N 1/00 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20101673; заявитель У О «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 23.11.2010; опубл. 28.02.2013 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. -
7. -6 с.
8. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения пищевой добавки с радиопротекторным действием на основе картофельного концентрата: Патент № 16896. BY, МПК7 A 23L 1/30, A 23L 1/305 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20101675; заявитель У О «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 23.11.2010; опубл. 28.02.2013 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2013. - 6 с.
9. А. **Литвяк, В.В.** Способ получения безалкогольного напитка из сырья растительного и животного происхождения: Патент № 17105. BY, МПК7 A 23L 2/38 / **В.В. Литвяк,** З.В. Ловкие, Е.М. Валялкина, Е.А. Мартынава; заявка №а20110658; заявитель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - завял. 12.05.2011; опубл. 30.04.2013 // Афіцьійньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2013. - 15 с.
10. А. **Литвяк, В.В.** Способ производства концентрата из растительного сырья для приготовления напитков: Патент № 17164. BY, МПК7 A 23L 2/385 / **В.В. Литвяк,** А.А. Бренч; заявка №а20101259; заявитель УО «Белорусский

государственный аграрный технический университет». - завял. 23.08.2010; опубл. 30.06.2013 // Афіцьшньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. -

1. -5 с.
2. А. **Литвяк,** В.В. Способ получения концентрата для напитков на основе картофельного и кукурузного сырья: Патент № 17157. BY, МПК7 А 23L 2/385 / В.В. **Литвяк,** В.М. Поздняков, Д.П. Лисовская, И.М. Почицкая; заявка №а20110479; заявитель У О «Белорусский государственный аграрный технический университет». - завял. 14.04.2011; опубл. 30.06.2013 // Афіцьшньї бюл. / Нац. цэнтр інтзлектуал. уласнасці. - 2013. - 9 с.

Технические нормативные правовые акты:

Технические условия:

1. А. Петюшев, Н.Н. ТУ BY 190239501.755-2008 «Белкрахмалит» /

Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2008.

* 10 с. - Государственная регистрация №025227 от 08.10.2008 г.

1. А. Петюшев, Н.Н. ТУ BY 190239501.762-2009 «Крахмалы экструзионные» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк,** В.В. Москва // РУП «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2009. - 10 с. - Государственная регистрация №026641 от 16.06.2009 г.
2. А. Петюшев, Н.Н. ТУ BY 190239501.754-2008 «Корма кукурузные сырые» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2008.

* 10 с. - Государственная регистрация №025607 от 18.12.2008 г.

1. А. Петюшев, Н.Н. ТУ BY 290215113.005-2008 «Глютен кукурузный сухой» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк,** А.М. Сушко // РУПП «Экзон Глюкоза». - Минск, 2009. - 11 с. - Государственная регистрация №025985 от 03.03.2009 г.
2. А. Надточаев, Н.Ф. ТУ BY 290215113.007-2010 «Зерно кукурузы для производства крахмала и крахмалопродуктов» / Н.Ф. Надточаев, В.В. **Литвяк** // РУПП «Экзон Глюкоза». - Минск, 2010. - 10 с. - Государственная регистрация №029457 от 13.08.2010 г.
3. А. **Литвяк,** В.В. ТУ BY 190869579.001-2010 «Добавка крахмалосодержащая» / В.В. **Литвяк** // ИП «Бернатович Д.В.». - Минск,
4. - 9 с. - Государственная регистрация №900091 от 18.11.2010 г.
5. А. Петюшев, Н.Н. ТУ BY 190239501.780-2010 «Крахмал окисленный» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск,
6. - 12 с. - Государственная регистрация №030752 от 14.12.2010 г.
7. А. **Литвяк,** В.В. ТУ BY 190239501.786-2011 «Крахмал катионный» /

В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск, 2010. - 12 с. - Государственная регистрация №032099 от 20.05.2011 г.

1. А. **Литвяк,** В.В. ТУ BY 190239501.806-2012 «Реагент крахмалосодержащий модифицированный для бурения» // В.В. **Литвяк,** В.В. Москва, Н.А. Демяненко, К.Г. Паскару // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2012. - 13 с. - Государственная регистрация №035814 от 20.08.2012 г.
2. А. **Литвяк,** В.В. ТУ BY 190239501.839-2013 «Крахмал катионный растворимый» / В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Минск, 2013. - 16 с. - Государственная регистрация №037735 от 12.04.2013 г.

Извещение об изменении технических условий:

1. А. Петюшев, Н.Н. Извещение об изменении №1 ТУ РБ 101191824.602-2001 «Крахмал картофельный сырой» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2006. - 8 с. - Государственная регистрация №012728/01 от 13.11.2006 г.
2. А. Петюшев, Н.Н. Извещение об изменении №1 ТУ BY 190239501.754-2008 «Корма кукурузные сырые» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // ООО «Крахмалпродукт». - Минск, 2009. - 12 с. - Государственная регистрация №025607/01 от 23.11.2009 г.
3. А. **Литвяк,** В.В. Извещение об изменении №1 ТУ РБ 190239501.720- 2006 «Крахмал кукурузный сырой» / В.В. **Литвяк,** А.М. Сушко // РУПП «Экзон-Глюкоза». - Минск, 2010. - 9 с. - Государственная регистрация №022103/01 от 24.06.2010 г.
4. А. **Литвяк,** В.В. Извещение об изменении №1 ТУ РБ 190239501.007- 2010 «Зерно кукурузы для производства крахмала и крахмалопродуктов» /

В.В. **Литвяк** // РУПП «Экзон-Глюкоза». Минск, 2010. - 6 с. - Государственная регистрация №029457/01 от 01.09.2010 г.

1. А. **Литвяк,** В.В. Извещение об изменении №2 ТУ РБ 101191824.602- 2001 «Крахмал картофельный сырой» / В.В. **Литвяк** // РУП «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». - Минск, 2011. - 8 с. - Государственная регистрация №012728/02 от 14.10.2011 г.
2. А. Петюшев, Н.Н. Извещение об изменении №2 ТУ РБ 190239501.094-2004 «Патока крахмальная» / Н.Н. Петюшев, В.В. **Литвяк** // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по

продовольствию». - Минск, **2011. - 12** с. - Государственная регистрация **№018075/02** от **13.12.2011** г.

1. **А. Литвяк,** В.В. Извещение об изменении **№1 ТУ BY**

**190239501.786-2011** «Крахмал катионный» / В.В. **Литвяк // РУП** «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по

продовольствию». Минск, **2012.** - **3** с. - Государственная регистрация **№032099/01** от **26.04.2012** г.

1. **А. Литвяк,** В.В. Извещение об изменении **№1 ТУ BY**

**190239501.780-2010** «Крахмал окисленный» / В.В. **Литвяк // РУП** «Научно- практический центр Национальной академии наук Беларуси по

продовольствию». Минск, **2012. - 9** с. - Государственная регистрация **№030752/01** от **04.06.2012** г.